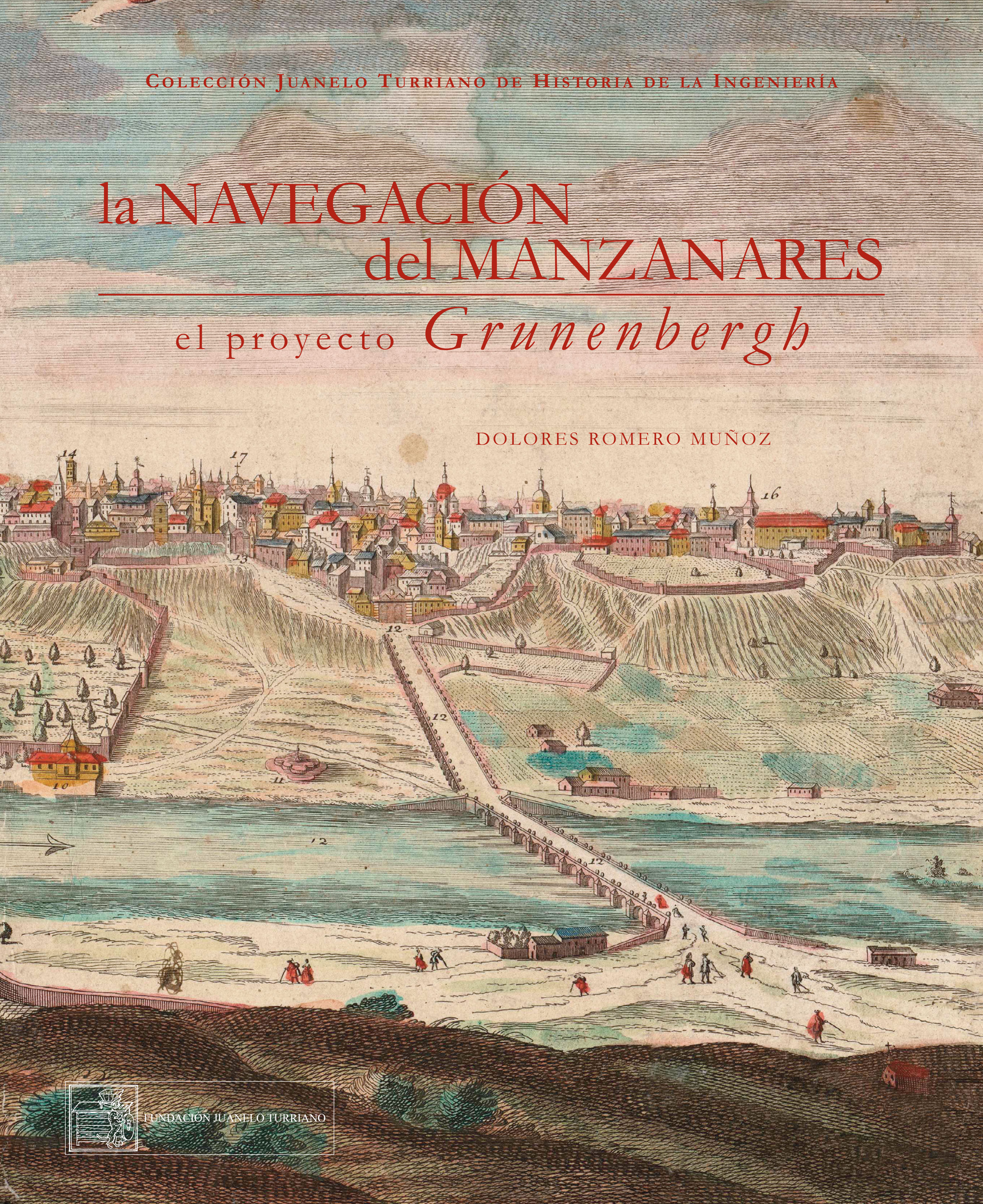
Colección Juanelo Turriano de Historia de la Ingeniería

la NAVEGACIÓN del MANZANARES

el proyecto *Grunenbergh*

Dolores Romero Muñoz



Fundación Juanelo Turriano

Colección Juanelo Turriano de Historia de la Ingeniería

la NAVEGACIÓN del MANZANARES

el proyecto *Grunenbergh*

DOLORES ROMERO MUÑOZ

MADRID 2015



www.juaneloturriano.com

EDICIÓN
Fundación Juanelo Turriano

COORDINACIÓN
Daniel Crespo Delgado

DISEÑO Y MAQUETA
Ediciones del Umbral

ISBN: 978-84-942695-0-9

Cubierta
MADRID Villa Capital Del Reyno d'Espana, y Real Corte de los Reyes Católicos vista de La puente de Sogovia [sic] = *Madrid Ville Capitale du Royaume d'Espagne, résidence des Rois Catholiques, veue du côté du Pont de Ségovie*. Anónimo francés. 1736. Biblioteca Nacional de España, Inv. 19321.

La promoción y publicación de estudios sobre la historia de la ingeniería y la técnica ha sido una de las actividades prioritarias de la Fundación Juanelo Turriano desde su creación en 1985.

La COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA, a través de monografías inéditas, del mayor nivel historiográfico pero con vocación de amplia difusión, pretende contribuir al conocimiento de la ingeniería y a la puesta en valor de su relevancia cultural. A partir de una comprensión amplia de la historia de esta notable manifestación del ingenio humano, se publicarán trabajos que la aborden desde una perspectiva tanto biográfica y técnica como institucional, social y económica.

La colección cuenta con un Comité de Publicaciones compuesto por reconocidos especialistas y profesionales, siendo los trabajos sometidos a evaluación por pares ciegos. Todos los títulos publicados son accesibles en la red, de forma libre y gratuita.

COMITÉ DE PUBLICACIONES

PRESENTACIÓN

Los ingenieros militares de origen alemán Carlos y Fernando de Grunenbergh, al servicio de Carlos II durante la segunda mitad del siglo XVII, presentaron a la Corte de Madrid una propuesta de navegación del Manzanares. En 1688, imprimieron un *Memorial* donde expusieron su proyecto, uno de los pocos que plantearon la construcción de un canal artificial en la España barroca.

Pero siendo excepcional, el *Memorial que los coroneles don Carlos y don Fernando de Grunenbergh han dado a Su Majestad… para rendir navegable el Manzanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo* todavía no se había estudiado con la atención merecida. Con un rigor que no empaña la claridad y la precisión de la exposición, desde un preciso conocimiento de las fuentes, algunas inéditas u olvidadas, se abordan en este trabajo las motivaciones del *proyecto Grunenbergh*, el objetivo perseguido, los obstáculos que se presentaron a su realización y las causas que impidieron llevarlo a cabo. Todo ello, permite la traza de un fresco revelador de la situación y las esperanzas suscitadas por las obras públicas en la España del último tercio del siglo XVII, época no siempre bien conocida y de manera especial en el ámbito de la ingeniería.

La autora, de larga y sólida trayectoria en el estudio de la ingeniería española, rehúye presentarnos una foto fija y desgrana los antecedentes de este proyecto, proporcionando una informada historia de los canales de navegación en España, así como de los posteriores planes que retomaron en el siglo XVIII la idea de los Grunenbergh. De este modo, la empresa de estos ingenieros militares se enmarca en una perspectiva histórica de amplio formato, como requiere la comprensión de las grandes infraestructuras territoriales.

La *Colección Juanelo Turriano de Historia de la Ingeniería* pone en manos de estudiosos, interesados y curiosos un trabajo que explica, contextualiza y sitúa un proyecto excepcional de la historia de la ingeniería civil española.

FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

A Sagrario, mi madre

ÍNDICE



Delta del Tajo, con la ciudad de Lisboa al fondo. 1661. Colección del marqués de Heliche. Archivo Militar de Suecia, Estocolmo

Capítulo I

ANTECEDENTES DE LA NAVEGACIÓN EN MADRID Y SUS ALREDEDORES, LOS GRUNENBERG Y LA JUSTIFICACIÓN HISTÓRICA DE SU PROYECTO

El ingenio más raro y peregrino
Que en el mundo universo se ha hallado,
Y un juicio tan claro y acendrado
Que alcanza poco menos que divino
Es uno que de Italia a España vino,
Que servir a Filipo ha profesado,
A quien el gran Monarca ha encomendado
Que por el hondo Tajo abra camino:
La obra más insigne y excelente
Que hasta hoy se ha visto en nuestra España
De quien se han mil bienes prometido[1].

El soneto en honor a Juan Bautista Antonelli refleja la expectación que suscitó entre sus contemporáneos la navegación del Tajo, un proyecto auspiciado personalmente por Felipe II con la finalidad de recurrir al río como vía de comunicación que uniera el recién incorporado reino de Portugal, y a Lisboa, con el corazón de Castilla, Toledo. Momento en el que la Corona se convertía en promotor del más ambicioso programa hidráulico llevado a cabo en los reinos peninsulares en tiempos de los Austrias.

El tema aquí tratado se aborda a partir de la documentación custodiada en el Archivo de la Villa de Madrid, en el Archivo General de Simancas o en el Instituto de Historia y Cultura Militar. Junto a ésta se ha realizado un exhaustivo análisis del *Memorial que los coroneles, Don Carlos y Don Fernando de Grunenbergh*, sus autores, *han dado à su Magestad, tocante à la proposicion que tenian hecha, de rendir* [*sic*] *nauegable à Mançanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo : en que se manifiestan*

los motiuos ... los fundamentos y razones ... las vtilidades ... las condiciones ... y la demostracion que en virtud del decreto de su Magestad han hecho de las corrientes de dicho rio y del de Xarama[2].

Publicado el *Memorial* en 1668, en sus páginas los ingenieros glosaban las ventajas de la presencia del elemento líquido –puertos o ríos– como factor fundamental para el desarrollo económico de la causa pública, cuando se aprovechaban convenientemente sus utilidades. En un momento en que los Grunenbergh planeaban volver a Flandes, decepcionados por la mala acogida a su propuesta, vio la luz una obra que buscaba sobre todo restituir su prestigio profesional que consideraban maltratado a manos de algunos ministros y regidores de la Corte madrileña[3].

El *Memorial* constituye un documento de gran interés pues supuso el germen del canal que finalmente se construyó en la década de 1770, convirtiéndose la idea en una propuesta pionera, adelantada a su tiempo, que permitía atisbar los grandes y arriesgados proyectos de navegación fluvial acometidos tiempo después, durante el periodo de la Ilustración. El plan de los Grunenbergh fue presentado en una época de grandes dificultades económicas ocasionadas por años de guerras, por la creciente dependencia de las importaciones, sobre todo de materias primas, a lo que se unían la subida de los precios y una fiscalidad y un endeudamiento galopantes, factores que extendían la pobreza a todas las capas de la población en la ciudad de Madrid. Unas condiciones fraguadas en el periodo comprendido entre 1590 y 1620, antesala de la gran crisis de la Monarquía en los años cuarenta del seiscientos, cuando a los problemas económicos se unieron los levantamientos de Cataluña y Portugal y las revueltas de Palermo y Nápoles[4]. Situación que sólo comenzó a superarse en la década de los ochenta tras los gobiernos de Juan José de Austria, quien puso en marcha un programa reformista continuado por el duque de Medinaceli y, con mayor éxito, por el conde de Oropesa[5].

La idea de los coroneles mostraba importantes novedades en su planteamiento pues era un proyecto a escala regional que lo hacía más factible. Asimismo contaba con un enfoque más realista y acorde con los tiempos pues su principal motivación estaba basada en factores económicos y no militares o estratégicos como los anteriormente planteados. El objetivo principal era garantizar el suministro a la villa de Madrid, situada en el centro peninsular pero comunicada por malos caminos que dificultaban la llegada de trigo, leña o carbón vegetal, materias de pri-

mera necesidad cuya carencia constituía un serio problema provocando revueltas y motines. Otro elemento relevante que hacía de ésta una propuesta singular fue el sistema de financiación propuesto, consistente en la creación de una sociedad mercantil fundada expresamente para ello. Una empresa en la línea de las corporaciones comerciales de carácter societario que ya eran habituales en el norte y centro de Europa.

En cuanto a los aspectos formales del *Memorial*, el documento está dividido en un preámbulo y cuatro capítulos en los que se abordan los aspectos ideológicos, técnicos y económicos relativos a la ejecución del proyecto. En la exposición de motivos, los propios autores explicaban que uno de los factores que más había favorecido desde la Antigüedad el desarrollo de grandes civilizaciones consistía en la posibilidad de utilizar un medio de transporte tan ventajoso como el de la navegación por vías interiores. En su opinión, los grandes ríos de Mesopotamia, India, Egipto o China, o los caudalosos ríos europeos que llevaban mercancías desde las ciudades manufactureras del interior hasta las costas, fueron decisivos para el desarrollo de amplias regiones[6].

A finales de la Edad Media, en Europa, donde las comunicaciones fluviales se veían frecuentemente dificultadas por azudes, presas, molinos o ingenios hidráulicos levantados en los cauces de los ríos, el desarrollo más importante en la construcción de canales navegables se dio en los Países Bajos, Alemania y Holanda, zona de procedencia de la familia Grunenbergh. También en Lombardía –donde a finales del siglo XII se había construido una obra tan notable como el canal de Abbiate que llegaba hasta Milán– a partir de 1451 se iniciaba una nueva etapa decisiva en los trabajos de ingeniería hidráulica. En esos años ya era ampliamente conocida en Italia la técnica de las esclusas. León Battista Alberti (1402-1472) había dado a la imprenta su obra *De re aedificatoria* en la que aparece la descripción de un recinto cerrado con compuertas de desplazamiento vertical, superadas después por las de Leonardo da Vinci (1452-1519) de abertura horizontal o tipo mitra, más adecuada para los canales de navegación[7].

En la península Ibérica, la impronta dejada por el imperio romano tuvo una notable relevancia en el ámbito de la ingeniería civil y, muy especialmente, en el útil oficio de la hidráulica. En este campo la España tardomedieval, incardinando el legado latino en la tradición árabe, supo imbricar necesidad y belleza alumbrando una herencia que los artífices del Renacimiento tras-

ladaron a los territorios de América y Asia, donde idearon y acometieron los proyectos más arriesgados hasta entonces en el universo hispánico. Durante siglos, los ingenieros que trabajaban para la Corona española dominaron las técnicas utilizadas para abastecer y conducir las aguas a las poblaciones y los campos. Sin embargo, las condiciones geográficas de España, con ríos de regímenes hidráulicos inestables e irregulares y pronunciadas pendientes hacían difícil la navegación interior. Asimismo, los numerosos molinos hidráulicos que por medio de azudes desviaban los ríos para tomar agua de ellos –técnica de gran desarrollo en Castilla y Aragón desde el medievo– dificultaban el tránsito de barcazas para el transporte.

Desde el siglo XVI, a los procedimientos clásicos desarrollados y mejorados durante décadas –presas de regulación y azudes de derivación de ríos, captación de manantiales, canales, sifones o *qanats*, conocidos popularmente como "viajes de agua",...– se unieron otros que requerían algún mecanismo para subir el líquido. Entre ellos, uno de gran antigüedad y fama: el artificio compuesto por torres de cazos que el cremonés Juanelo Turriano (*c.* 1500-1585), a las órdenes de Felipe II, había construido para elevar el agua desde el Tajo hasta el Alcázar de Toledo[8]. Obra célebre en su tiempo, los restos del ingenio de Turriano aparecen dibujados, ascendiendo las arriscadas paredes socavadas por el Tajo, en una vista de Toledo incluida en el plano que acompaña al *Memorial* de los hermanos Grunenbergh. Referencia gráfica que quizás no fuera una mera casualidad, sino un homenaje al ingenio y valentía que según los coroneles debían presidir este tipo de "arbitrios" o inventos[9].

En dicho *Memorial*, con un claro deseo de justificar su propuesta, los ingenieros alemanes recurrían a la historia de la Monarquía a la que servían para destacar que el primer intento de llevar a cabo la navegación por el Manzanares surgió en fecha temprana, durante el reinado de Juan II de Castilla, con una idea auspiciada por el propio monarca. Según referían, la crónica de este primer proyecto la evocaba el capitán Gonzalo Fernández de Oviedo en su *Quinquagenas de las noblezas de España*[10]. En la segunda parte de su obra, Oviedo remitía a un canal que conduciendo las aguas del Jarama desde el puente de Viveros llegaría, manteniendo la misma cota, a los pies de la torre de la parroquia de San Pedro el Viejo[11]. Lugar de la Villa donde, como era habitual en el Madrid de los célebres "viajes de agua", brotaban las aguas subterráneas de un manantial homónimo dando lugar a un pequeño arroyo que desembocaba en el Manzanares.

Los Grunenbergh mencionaban la noticia en el primer capítulo de su *Memorial* titulado "Motivos que tuvieron los suplicantes para aver hecho dicha proposicion"[12], epígrafe revelador de la intención legitimadora que perseguían a través de las referencias al pasado. En él explicaban dirigiéndose a la regente Mariana de Austria: "Es tan antiguo (señora), el aver intentado darle á Madrid ría navegable, que desde los tiempos dilatados del señor Rey Don Juan el Segundo, hasta los presentes, se hallan noticias aver sucedido, y calificandose estos deseos, siendo este Principe el primero que emprendio introducir á Xarama en Manzanares"[13].

La alusión por parte de los Grunenbergh a las *Quinquagenas*, cuyo manuscrito pasó por diversas bibliotecas privadas y no fue editado hasta tiempo después, demostraba un singular conocimiento de la cultura española del Renacimiento. La obra de Oviedo no sólo recogía en parte los saberes dinásticos de nobles y príncipes sino que constituía un reflejo fiel de las costumbres y hechos notables de la época en que fue escrita. Referencia documental enraizada en la corriente cultural que se alimentaba de los valores que conformaban la mentalidad aristocrática imperante: el gusto por la evocación de las grandes epopeyas protagonizadas por los nobles varones y de alta progenie. Unos saberes que configuraban un signo de pertenencia a una élite, aquella que podía pensar en términos gloriosos por razón de su linajudo origen. Recorrer los hechos dinásticos con su grandeza era trazar un itinerario exclusivo, acceder a un conocimiento vedado a la inmensa mayoría y que, precisamente, en tal excepcionalidad adquiría su sentido pleno como imagen y memoria del poder. Motivo por el cual cabría preguntarse cómo los Grunenbergh accedieron a un original que no era asequible sino para unos pocos y que tras diversas peripecias recaló en los años setenta del siglo XVII en la biblioteca del duque de Medina de las Torres, personaje que como se verá estuvo vinculado a la crónica de la navegación del Manzanares.

La cita a Juan II de Castilla era el recurso elegido por los Grunenbergh para declarar su fidelidad a la Corona en el ejercicio de su profesión, único motivo argüido en su propuesta de proveer a Madrid de un medio para recuperar su esplendor y el de la Monarquía. Y si bien la ciudad en los tiempos del monarca castellano no era Corte en exclusiva, éste la contemplaba como tal dadas sus buenas condiciones climáticas, abundancia de agua o de caza y su estratégica ubicación geográfica en el centro de la Península, aunque echaba en falta un caudaloso río que sirviera para fertilizar y hermosear el lugar. Por ello, deseaba ofrecer a Madrid, por medio del

Arte, es decir la construcción, lo que la naturaleza le escatimaba. Así explicaban los Grunenbergh a la reina, "Antevio que por averse mostrado naturaleza tan liberal con su sitio, que parece hizo en el deposito de toda su hermosura avía de fer (…) le concediese el Arte, lo que en esta parte le negó la Naturaleza"[14].

Vocación temprana por la navegación fluvial en Castilla que mantuvieron los descendientes de Juan II a lo largo de los siglos, con el doble propósito de acabar con el aislamiento interior de la meseta además de promover el embellecimiento de unos lugares convertidos en símbolo de la dinastía de los Austrias españoles. Con desigual fortuna, las disposiciones y reglamentos para este fin arrancaban en tiempos de Isabel I de Castilla, hija de Juan II y de su segunda esposa Isabel de Portugal, y Fernando II de Aragón cuando, en un momento de fortalecimiento del poder real, mostraron su inclinación por potenciar en sus reinos las obras hidráulicas e incluso la navegación interior como alternativa a los malos caminos terrestres. Entonces se limitarían a algunos tramos de los principales ríos peninsulares, sobre todo del Ebro, Duero y Guadalquivir. Asimismo, tras finalizar la remodelación del Alcázar de Toledo se pensó ya entonces subir el agua del Tajo hasta la fortaleza y hacer navegable el río a su paso por la ciudad, una idea que según Larruga moría con el fallecimiento de Isabel I[15]. En 1509, durante la regencia de Fernando en Castilla, el esfuerzo adquirió una forma más concreta al promulgarse las *Ordenanzas sobre la navegación del Pisuerga*[16].

En cuanto a Aragón, desde tiempos remotos la navegación del Ebro se mantuvo constante a lo largo de algo más de trescientos kilómetros. Las crónicas narran cómo en marzo de 1133, estando el rey Alfonso I en Zaragoza, mandó flotar sus embarcaciones, llamadas *buzas*, con la intención de descender por el río hasta el mar y dar batalla a los reinos islámicos de la costa de Levante. Ya desde el siglo XIII existía en Zaragoza un consulado de comercio que tenía bajo su mandato la travesía del Ebro, cuya práctica quedó regulada de acuerdo a las cédulas otorgadas en 1304 y 1391 por Jaime II y Juan I. Éstas dictaban la buena conservación de las márgenes y de los calados del río, además de la manera de erigir los azudes y fábricas de modo que no entorpeciesen la navegación. Sirva como anécdota la singladura que Juan II de Aragón protagonizó en 1476 cuando hallándose en Navarra, con el propósito de llegar a tiempo a las Cortes reunidas en Zaragoza, viajó embarcado hasta la ciudad. Asimismo, en 1446 se había planteado

la construcción de un canal en el Ebro sancionado el 15 de mayo de 1510 por Fernando el Católico[17]. Desde Monzón disponía el monarca que el uso para el regadío no debía impedir en ningún caso el trayecto por su cauce, dictando en la real cédula los términos convenidos para la acometida de las obras: "dejando empero en los dichos azudes paso espédito por donde las barcas, cópanos et bagillos que suelen navegar, é almadías, é otras mercaderías por el dicho río, puedan libremente pasar"[18].

RÍOS, OBRAS Y CANALES DE NAVEGACIÓN EN EL SIGLO XVI

Precisamente en Aragón, durante el reinado del primer monarca de la casa de los Habsburgo, Carlos V, se iniciaba una nueva etapa en la ejecución de obras hidráulicas al impulsar la construcción, aunque en este caso destinado al regadío, del canal más importante del siglo XVI que empleó sifones para transportar el agua[19]. El viaje real a Zaragoza realizado por Carlos V en 1518 para jurar los Fueros de Aragón, ciudad donde el emperador permaneció seis meses, supuso la ocasión para conocer de primera mano el árido paisaje de su nuevo reino, tan diferente a su lugar de origen. Fue entonces cuando el proyecto para la construcción de la célebre Acequia destinada a los riegos tomó forma en la cabeza imperial.

Con todo, la navegación artificial en el Ebro fue promovida durante el siglo XVIII cuando experimentó el impulso definitivo al apostar los gobernantes y técnicos ilustrados por dicha utilidad, convirtiendo la antigua acequia renacentista en el memorable Canal Imperial de Aragón, llamado así en honor a Carlos V. Concebido con clarividencia por Ramón Pignatelli y Moncayo, canónigo designado protector del canal en 1772, en origen se ideó con la recurrente y secular idea de unir el Cantábrico y el Atlántico con el Mediterráneo cruzando el Noreste peninsular desde Navarra hasta Tortosa. Sin embargo, transcurridos 110 km en paralelo a la margen derecha del río, el itinerario no llegaría a su término tal y como fue concebido, finalizando su trayecto en Sástago, a escasa distancia de la ciudad de Zaragoza. Aquí, como a lo largo de su recorrido, todavía se pueden admirar las magníficas obras de cantería, diques, puentes, fuentes, edificios industriales o religiosos que jalonan el canal y que fueron acometidas por los mejores artífices hidráulicos de su tiempo, entre ellos Julián Sánchez Bort, digno representante de una ilustre generación de ingenieros[20].

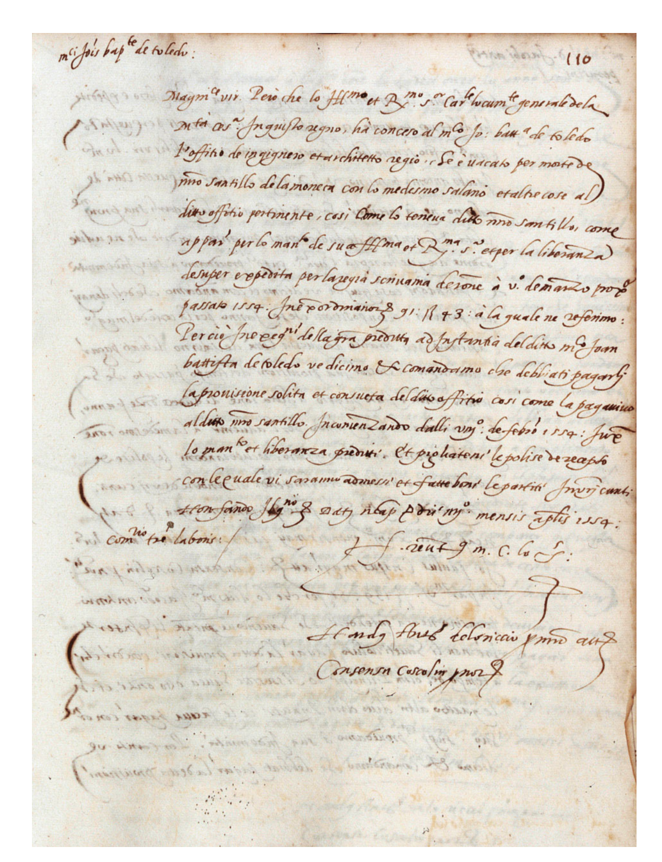
Volviendo a Carlos V, entre 1528 y 1529, una vez vencida la oposición de algunos pueblos navarros a la ejecución del canal, dieron comienzo las obras de la Acequia Imperial[21]. Sin duda, un conjunto hidráulico considerado como una de las empresas más ambiciosas de la ingeniería renacentista española y que todavía hoy presenta la huella de una impecable estereotomía en la factura de sus fábricas. El emplazamiento del azud desde donde arrancaría la conducción se llevó a cabo en Fontellas (Navarra), realizándose la toma de aguas en el lugar llamado Bocal del Rey, donde se levantó la primera casa de compuertas, conocida como palacio de Carlos V[22]. La belleza y armonía de este edificio industrial, por debajo del cual pasaban las aguas del Ebro, se debe al maestro de obras Gil de Morlanés "El Joven". A pesar de su carácter funcional, Morlanés lo diseñó de acuerdo a las pautas del estilo mudéjar, propio de la arquitectura civil del renacimiento aragonés, caracterizado por el uso del ladrillo –combinado con la piedra– y un remate de arcos de medio punto de doble rosca a modo de galería. Al artífice se debe asimismo el magnífico escudo que portando las armas imperiales corona la fachada. El arquitecto y escultor aragonés fue además el encargado de la obra hidráulica, consistente en cuatro bocas o tuberías para la toma de agua, poniendo en marcha un sistema de regadíos en terrenos otrora yermos. No obstante, conviene señalar que el edificio actual de la casa de compuertas difiere en parte de la obra original al haber sido remodelado su interior a finales del siglo XIX.

El Emperador, convencido de la excelencia para este tipo de obras de los ingenieros alemanes y flamencos, había hecho llamar a expertos diqueros con el propósito de encargarles la ejecución del proyecto de la acequia y otros trabajos vinculados a los Reales Sitios. En lo concerniente a la navegabilidad de los ríos, entre 1548 y 1550 llegaba a Castilla un equipo de técnicos alemanes con el fin de informar sobre la viabilidad de establecer un sistema de transporte que alternase caminos y canales fluviales en la península, similar al existente en los Países Bajos y los estados germánicos. Resultado de este creciente interés serían los viajes que el arquitecto Bustamante de Herrera, en compañía de tres técnicos tudescos, realizó por los ríos Arlanzón, Arlanza, Pisuerga y Carrión con el propósito de esbozar un proyecto de canales artificiales, antecedente directo del Canal de Castilla acometido durante el setecientos[23]. En la misma línea, un siglo después, los Grunenbergh, alemanes y procedentes de Flandes, plantearon en su *Memorial* el recurso a maestros canteros y mano de obra especializada proveniente de los Países Bajos españoles.

En el quinientos diversos ríos suscitaron interés al objeto de convertirlos en navegables, caso del Guadalquivir, cuyo estudio fue encomendado al ingeniero napolitano Ambrosio Mariano Azaro. Con todo, fue en lo referente a Madrid y a sus alrededores, vinculados a los Reales Sitios, donde se planteó un programa de conjunto iniciado con las obras de la zanja de Colmenar que, erigida en terrenos propiedad del Emperador, fue financiada con recursos de los concejos que se beneficiarían de la puesta en cultivo de sus propios baldíos[24]. Operación iniciada en 1530 cuando se pusieron en marcha las obras hidráulicas de Aranjuez, a las que los Grunenbergh harían mención expresa en su *Memorial*. Aranjuez, lugar predilecto de recreo y de disfrute de la naturaleza de los reyes castellanos, desde el siglo XV pasó a formar parte del patrimonio real al convertirse los Reyes Católicos en grandes maestres de las órdenes militares. Incluido en la propiedad se encontraba el primitivo palacio levantado por un caballero de la Real Orden de Santiago, ampliado sucesivamente hasta su reconstrucción durante el reinado de los Borbones. Gusto por la naturaleza, la jardinería y la agronomía que los herederos de los católicos monarcas cultivaron con auténtico deleite en Aranjuez y en otras posesiones reales ubicadas alrededor de Madrid donde impulsaron ambiciosos programas urbanísticos e hidráulicos inspirados en la tradición medieval hispanoárabe, a la que se sumó la italiana de raíz clasicista tras la llegada de Juan Bautista de Toledo, cuyo resultado fue admirado por propios y extraños[25].

Aranjuez, "segundo paraíso" como lo llamó Lope de Vega[26], vio en 1530 la construcción del azud o caz de Valdajos que derivaba las aguas del Tajo al canal de Colmenar para regar las ricas vegas de la margen derecha del río. En 1532 se erigió la célebre presa del Embocador que alimentaba el canal de la Azuda por la margen derecha y el de las Aves por la izquierda. En la construcción del muro de la presa se utilizó el sistema de cimentación mediante hinca de pilotes, técnica de origen medieval que se extendió y perfeccionó durante el siglo XVI, y que aparece bien descrita en el manuscrito de los *Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas*[27].

La llegada al trono de Felipe II no paralizó en absoluto estas iniciativas sino que muy al contrario dio continuidad e impulsó otras nuevas surgidas al socaire de la estrategia política iniciada tras la incorporación de Portugal a la Corona de los Habsburgo. La apuesta de Felipe II por la ingeniería hidráulica se relacionaba asimismo con la decisión de establecer en Ma-

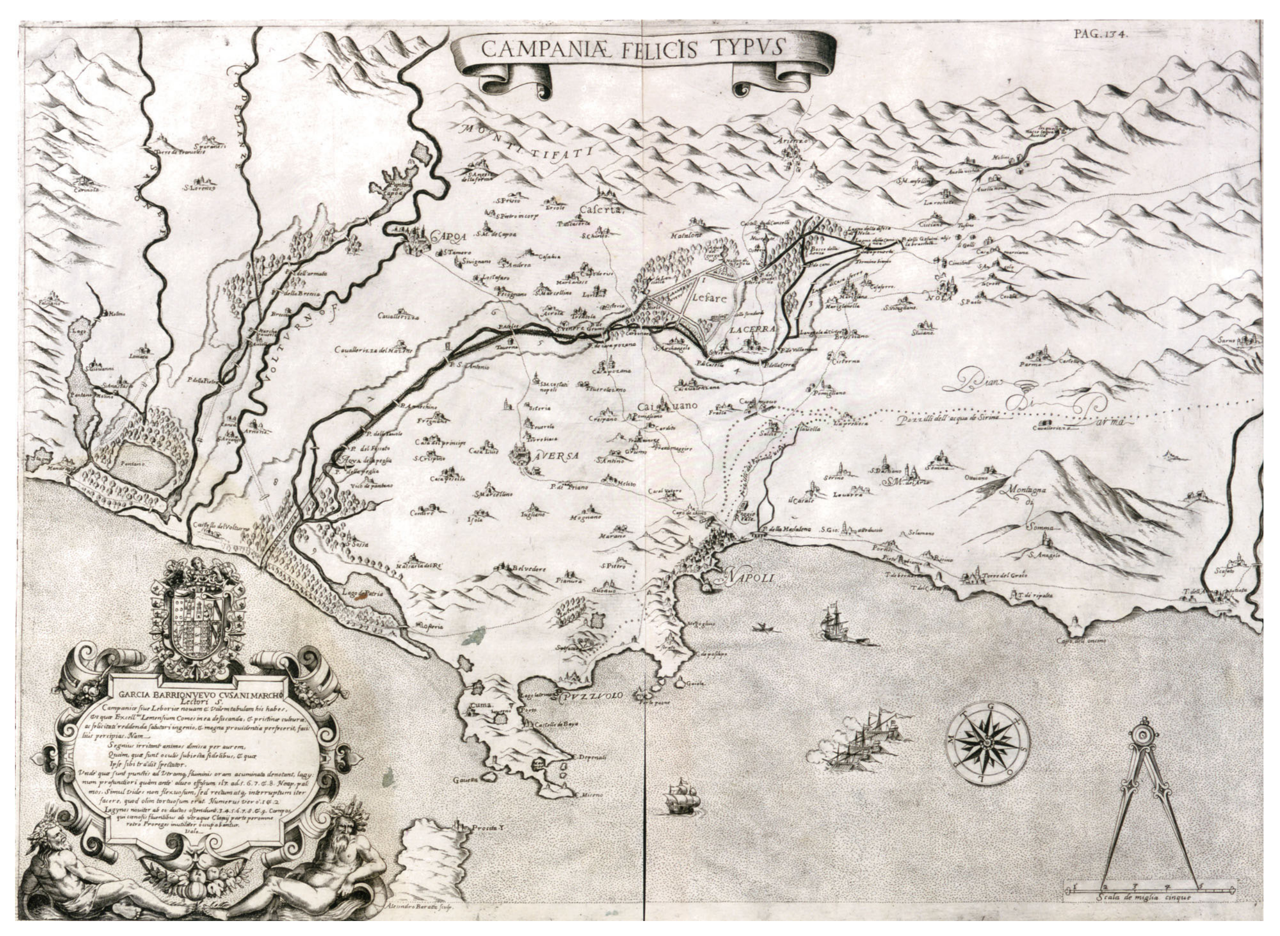


Nombramiento de Juan Bautista de Toledo como ingeniero mayor del Reino. 1554. Archivio di Stato di Napoli.

drid, en 1561, la Corte permanente debido a su excelente situación geográfica, sus buenas condiciones climáticas, la pureza y finura de sus aires y la abundancia de agua subterránea de fácil extracción.

Sin embargo conviene valorar la dimensión política y simbólica que representaba la centralidad del lugar desde un punto de vista geográfico, estratégico, práctico, pero también cultural y teórico que entroncaba con la mentalidad de la época. Un pensamiento basado en la voluntad de convertir el centro de Castilla en sede fundamental y esencial de una inmensa república-palacio a partir del uso instrumental de la arquitectura y la ingeniería. Herramientas necesarias para llevar a cabo un programa ideológico encaminado a organizar y ordenar un territorio que diese la auténtica dimensión de la grandeza de su reinado y de la Monarquía de España[28]. En este contexto se enmarcaría el proyecto y construcción del palacio y monasterio de El Escorial, idea personal y original del monarca más poderoso de la cristiandad que constituyó un referente histórico para posteriores cabezas coronadas como Luis XIV o Carlos III[29]. Cerca, en Madrid, se situaría la capital para administrar su vasto imperio territorial, un lugar moldeable a voluntad real y situado en el eje de los Reales Sitios donde estableció el programa más ambicioso del renacimiento europeo desde el punto de vista urbanístico, arquitectónico e ingenieril[30].

Es posible que a resultas de ello, recién coronado, Felipe II firmó en Gante la orden para que el arquitecto Juan Bautista de Toledo, quien se encontraba en Nápoles, se trasladase de inmediato a España para participar en las múltiples obras concebidas por el monarca, entre ellas la reforma y embellecimiento de la nueva capital[31]. Actuaciones que sin embargo no abarcaron



Mapa de la *Campaniae Felicis*. [Dibujados los canales para el saneamiento de la zona, obra conocida como *I Regi Lagni*, según el proyecto de Domenico Fontana]. 1629-1630. Biblioteca Nacional de España, Inv. 47234.

más allá de las cercanías del real Alcázar[32]. Juan Bautista de Toledo, el arquitecto autor de la primera traza de El Escorial, era valorado por su conocimiento y activa participación en el extenso sistema de obras públicas llevado a cabo por el virrey de Nápoles, Pedro de Toledo (1532-1553). Procedente de Roma, donde había trabajado a las órdenes de Miguel Ángel en la basílica de San Pedro, su traslado al virreinato meridional se produjo de la mano de su mentor y mecenas, del que pudo haber tomado el apellido en señal de gratitud y proximidad[33]. En la década de 1530 fue nombrado por Carlos V arquitecto mayor de Nápoles, un cargo de confianza que suponía un gran reconocimiento y que pocos alcanzaban en su profesión[34].

En la ciudad partenopea, la notable empresa constructiva que caracterizó este periodo conformó un conjunto de operaciones con pocos equivalentes en otros territorios de la monar-

quía hispánica[35]. A la reforma urbanística se unió la puesta en marcha de una relevante actuación en el ámbito de la ingeniería hidráulica, en cuya ejecución estuvo implicado Juan Bautista de Toledo en una primera fase. Intervención que atendía al saneamiento de la extensa región pantanosa de *Terra de Lavoro*, la provincia situada tierra adentro de la capital, donde la malaria y el paludismo se habían convertido en enfermedades endémicas. El establecimiento del equilibrio hídrico de la cuenca del Clanis, con la regulación de su caudal y del aporte de las aguas de manantiales y lluvia mediante una red de canales que drenaban el terreno, permitió la recuperación agraria de la llanura que rodeaba la capital, coincidente básicamente con la zona llamada por los romanos *Campania Felix*[36].

Empresa auspiciada por Pedro de Toledo, aunque entonces sólo de forma parcial, la culminación del sistema completo de canales artificiales, conocida con el nombre de *Regi Lagni*, finalizó más de cuarenta años después gracias a la decidida apuesta de los virreyes Francisco Luis de Castro (1599-1601), VI conde de Lemos, y Pedro Fernández de Castro (1610-1616), VII conde de Lemos. La conclusión del ambicioso proyecto corrió entonces a cargo de Domenico Fontana, a la sazón arquitecto real de Nápoles, urbanista experto que, al igual que Juan Bautista de Toledo, había llegado al reino proveniente de Roma, donde había adquirido celebridad por dirigir el transporte y la colocación del obelisco de la plaza de San Pedro[37].

Además de estar implicado en la puesta en marcha del sistema de canales napolitanos, Juan Bautista de Toledo conocía bien la densa red de vías fluviales implantada en Lombardía y Flandes. Por ello, en consideración a su experiencia y conocimiento, en tiempos de Felipe II se le encargó el establecimiento del sistema hidráulico de Aranjuez, del que se le puede considerar el auténtico creador, siendo ultimadas las obras por su discípulo y ayudante Juan de Herrera[38].

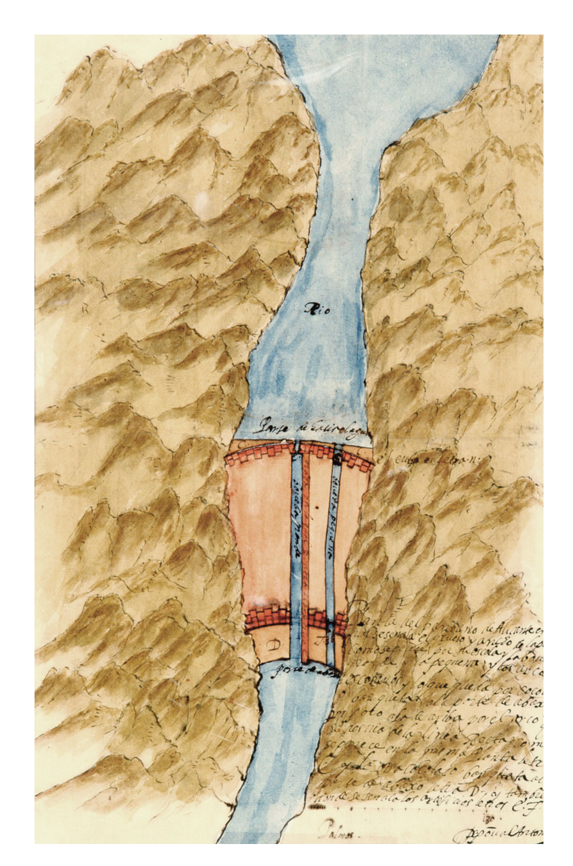
No acabaría en Aranjuez la vocación hidráulica regia, pues el proyecto contemplaba la comunicación de las cuencas fluviales de los ríos Tajo y Jarama que bañaban sus vegas. El sistema de canales se extendería por Requena, la Casa de Campo, “la mar de Ontígola”, Valsaín o El Pardo con el propósito de dotar a toda la región de una importante red de riegos y de

recreo que incluyó asimismo la navegación para el disfrute del rey y de su Corte[39]. Con este fin se precisaba la concurrencia de los arquitectos e ingenieros más experimentados procedentes de todos los territorios bajo dominio español. A lo largo de su reinado, Felipe II reunió un notable equipo de artífices versados en las obras hidráulicas que intervinieron directa o indirectamente en los diversos planes llevados a cabo por iniciativa real. Entre ellos cabría citar personajes de renombre como Juan Bautista de Toledo, Tiburzio Spannocchi, Jacome Pelearo Fratin, Francesco Paccioto, Juan de Herrera, Juan Bautista Antonelli, Juanelo Turriano, Juan Francisco Sitoni, Ambrosio Mariano Azaro, Adrian van der Müller, Gerónimo Gili o Juan de Castro que, si bien eran también expertos en fortificación y defensas, tuvieron a su cargo la inspección y dirección de obras que hoy consideramos exclusivas de la ingeniería civil[40].

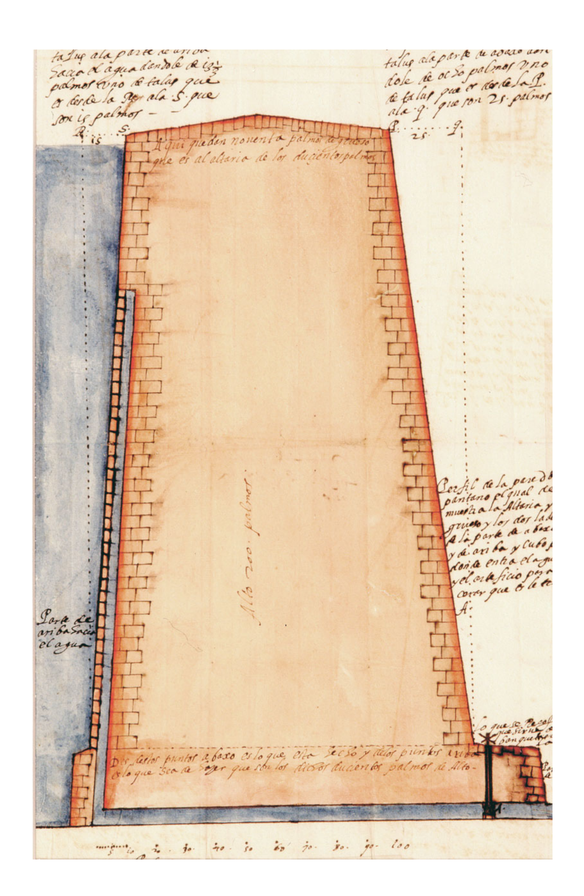
En este ambiente de vocación hidráulica, conviene destacar algunos de los proyectos en los que, aunque se realizaron por iniciativa municipal, fue imprescindible el concurso de la Corona para su ejecución. Se trata de la construcción en el Levante de tres presas singulares que ofrecen uno de los más brillantes ejemplos de innovación técnica. En Alicante, la presa de Tibi se erigió en una angostura formada por dos bancos de caliza casi verticales que determinaron la forma curva del muro que con 42,7 metros fue récord de altura en Europa durante tres siglos. Todavía se conservan los bellos planos levantados por Cristóbal Antonelli, a quien Felipe II envió al reino de Valencia para hacerse cargo de la inspección de las obras realizadas entre 1580 y 1594. Las otras dos presas proyectadas y acometidas a la sazón fueron las de Elche, trazada en 1590 aunque el arranque de la obra se postergaría hasta 1632, y la de Almansa en Albacete, cuya ejecución se llevó a cabo entre 1584 y 1587[41].

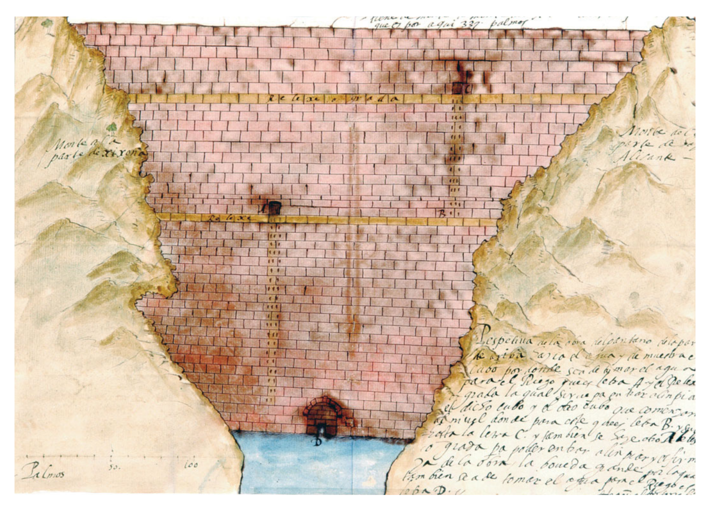
La relevancia de estas presas consistía en su planta curva o semicircular que las sitúa entre las primeras del mundo de esta modalidad, hasta el punto de que hoy están consideradas el precedente más antiguo de las actuales presas arco o gravedad-arco. Lo que suponía, según la mayoría de los autores, un salto sin parangón en la evolución del diseño de los muros para embalsar las aguas. Otros elementos relevantes para la época fueron el sistema de la toma mediante torres con aspilleras y los desagües de fondo abocinados, que permitían limpiar con facilidad los fangos acumulados en la base del muro sustentante[42].





Las innovaciones incorporadas en las presas levantinas se debieron en parte a la intervención de maestros de obras locales, encargados de elegir la cerrada donde se debían erigir los muros y, aunque menos célebres que los ingenieros del rey, eran grandes conocedores de las condiciones del terreno y de los fondos sobre los que fundar las fábricas. Caso del alicantino Pere Izquierdo en Tibi o del murciano Pedro de Aguirre en la de Almansa, maestros de obras que trabajaron mano a mano con los Antonelli, Fratin, Turriano o Herrera. Estos últimos fueron los encargados de supervisar e informar puntualmente de la marcha de los trabajos a Felipe II, quien contribuyó a la financiación de las obras mediante la compensación de los diezmos eclesiásticos[43]. Un sistema que, según el uso y costumbre de Castilla, permitía a los concejos tomar de la Corona dinero a censo o préstamo. Con posterioridad se establecía un contrato entre ambas partes que estipulaba el compromiso de las agrupaciones locales de rembolsar la deuda o *novales*[44]. El interés se calculaba en función del beneficio obtenido por las nuevas tierras ganadas para el regadío, que se extendió aportando un enorme beneficio a una zona donde los terrenos eran de calidad pero a los que la falta de agua convertía en baldíos. Sirva





De izquierda a derecha, pantano y planta, secciones y alzado de la presa de Tibi, Alicante, por Cristóbal Antonelli. Cortesía del marqués de Villafranqueza

de ejemplo que, gracias a la construcción de la presa de Tibi, se pusieron en cultivo 2.000 hectáreas de fértiles tierras.

EL PROYECTO DE CANALIZACIÓN DEL TAJO POR JUAN BAUTISTA ANTONELLI A FINALES DEL SIGLO XVI

La admiración de Felipe II por las obras de ingeniería hidráulica se fraguó durante sus viajes de juventud por los territorios que formaban parte de su herencia patrimonial, Lombardía, Flandes o los Países Bajos, estados en los que entró en contacto con la navegación fluvial y la hidráulica, convirtiéndose en el monarca de la dinastía de los Austrias españoles que mayor impulso dio a esta rama de la ingeniería[45]. Razón por la cual los Grunenbergh, con cierta intención, alababan en el *Memorial* su reinado estableciendo un paralelismo entre su grandeza y la de Felipe IV. En el siglo XVI, entre los artífices que acudieron al reclamo de un monarca que mostró una notable inclinación por la ciencia, la técnica y la naturaleza destacó la figura de Juan Bautista Antonelli, a quien se le encomendó el estudio de la navegación del Tajo desde

Toledo hasta Lisboa. Una idea que permitiría desarrollar un sistema de comunicación que ayudase a superar el aislamiento de la Castilla interior y que, por ende, reportaría grandes beneficios a la Monarquía[46].

Natural de Gatteo en Emilia-Romana y nacido en 1527, Juan Bautista era el primogénito del matrimonio formado por Gerolamo Antonelli y Lucrecia Scuire, fundador de una saga familiar de ingenieros al servicio de la monarquía de España hasta mediados del siglo XVII[47]. En 1554, Bautista Antonelli participó al lado de Vespasiano Gonzaga Colonna en la toma de Siena, formando parte del ejército de Carlos V que socorrió a Cosme de Medici contra la ciudad levantada en armas con apoyo de los franceses. A las órdenes de Felipe II, al igual que los Grunenbergh con Felipe IV, llegó Antonelli a la Península como experto en fortificaciones, encargándose del estudio de las defensas de las costas del Mediterráneo meridional, que recorrió junto al virrey Vespasiano Gonzaga. Fruto de este viaje fue su *Memorial de fortificación y apercibimiento del reino de Valencia* del que destaca la visión de conjunto con la que el ingeniero planteó la protección del litoral levantino mediante el establecimiento de un complejo y jerarquizado sistema de murallas, torres y castillos costeros basado en el entendimiento de las condiciones naturales de sus costas[48].

Sin embargo, en las plazas del norte de África, en especial la de Mazalquivir, el trazado propuesto por Antonelli chocó de lleno con la opinión del virrey Gonzaga, avezado en el arte de la poliorcética, dando lugar a un intenso debate entre el militar y el ingeniero –Palas y Minerva[49]– sobre el mejor diseño a erigir en el enclave, que, en opinión del gobernante, debía adaptarse a los condicionantes del terreno irregular, merced a la proliferación de tijeras que permitiesen ocupar los frentes costero y de tierra en su totalidad[50]. Un sistema que entroncaba con la tradición iniciada por el valenciano Luis Escrivá cuando, al construir el castillo de San Telmo en Nápoles, dibujó y erigió una potente fortaleza que gracias al uso de tijeras y redientes permitió su perfecta adaptación al terreno en la cima del escarpado monte de San Martino que corona la ciudad. Ya por entonces Escrivá tuvo que defender su diseño por la encendida polémica suscitada al apartarse de los cánones renacentistas de Durero o Paladio, que veían en la estricta simetría y en la lógica de las proporciones matemáticas la belleza e ideal que debían presidir la construcción de los edificios, incluyendo las fortificaciones[51].

Al estudio de las condiciones de la navegabilidad de los ríos en España, Antonelli se dedicó en su etapa de madurez profesional, entre 1580 y 1588, año de su muerte. El artífice experto en fortificaciones –además de en las citadas estuvo implicado en las de Cádiz o Pamplona– fue el elegido para acometer uno de los proyectos más anhelados por Felipe II. Este otorgó su total confianza al ingeniero, quien le acompañó a las Cortes de Tomar para su proclamación como rey de Portugal. El 25 de junio de 1581 el monarca entraba solemnemente en Lisboa como cabeza coronada navegando por el Tajo en su galera real. No regresaría a El Escorial hasta el 11 de febrero de 1583. A raíz de este viaje, viendo la utilidad estratégica, política y militar de contar con buenas vías de acceso al reino recién incorporado, la idea de hacer navegable el Tajo cristalizaba definitivamente en las mentes de Antonelli y su rey. El plan consistía en convertir el río en un medio de transporte fluvial para tropas y mercancías, que permitiría mantener abiertas las comunicaciones entre Toledo, o Madrid llegado el caso, y Lisboa[52].

Informado de inmediato el rey por boca del propio ingeniero, este recibió el encargo de efectuar el reconocimiento del río entre Abrantes –el tramo entre esta localidad y Lisboa era ya practicable– y la ciudad cacereña de Alcántara, en la raya de Portugal. El proyecto contemplaba asimismo la navegabilidad del Manzanares y el Jarama, un ideal que permanecería vivo durante todo el reinado filipino.

Lo más notable del estudio de Antonelli se condensó en la *Propuesta que hizo al Rey sobre la navegación de los ríos de España*[53], presentada el 22 de mayo de 1581. Poco después entregaba la memoria relativa al estudio hidrográfico del Tajo, *Relación de la navegación del Tajo desde Abrantes hasta Alcántara*[54]. Tras consultar a Juan de Herrera[55], el monarca tomó la decisión de autorizar la rectificación del Tajo mediante una real cédula expedida en Lisboa el 23 de junio de 1581, ordenando al alcalde mayor de Alcántara y a los consejos y demás justicias de Castilla prestar todo el apoyo, facilidades y asistencia al ingeniero Antonelli, “que ha de tener el cargo principal de todo lo tocante a ello”[56].

Según relatan Llaguno y Ceán Bermúdez, el artífice italiano, deseando llevar adelante su intento, se arrojó al Tajo en una chalupa con cuatro remeros portugueses y navegó con facilidad desde Lisboa hasta Madrid, pasando por Toledo y Aranjuez para, a través del Jarama, enlazar con el

Manzanares. Corría el año 1582[57]. Poco después, comenzaban las obras de adecuación del tramo desde Abrantes a Alcántara, abriendo canales y destruyendo los azudes, ingenios y molinos hidráulicos que impedían la navegación[58]. A la sazón se construyeron una especie de pasos para que los pontones salvaran los desniveles utilizando unas compuertas de madera que podían abrirse y cerrarse a conveniencia. En este caso se descartó el sistema de esclusas por considerarlo inviable dado lo caro de las mismas y la poca resistencia que tenían estas estructuras en ríos de grandes pendientes. A continuación, se prosiguió con el tendido y construcción de los caminos de sirga en las márgenes del río, por donde los animales de carga arrastrarían las barcazas[59]. Las obras de este tramo, incluyendo el difícil paso de la peña de Alfanzira, situado a dos leguas aguas arriba de Abrantes, se concluyeron en 1583[60]. El 21 de agosto de 1584 se publicaba en Madrid una real provisión ordenando comenzar las obras del segundo tramo entre Alcántara y Toledo[61].

El propio monarca decidió en la primavera de 1584 trasladarse desde Madrid a Aranjuez navegando por el Jarama. En Vaciamadrid embarcó el rey con su séquito, su hijo, el futuro Felipe III, y sus hijas las infantas Isabel y Catalina, descendiendo por el río en una regia embarcación capitaneada por el propio Antonelli[62]. La experiencia debió ser grata, pues el monarca ponderó el descanso y llaneza de este medio comparado con "el polvo y tropezones de los coches"[63].Un año después, Felipe II mostró su interés por conocer personalmente las condiciones de navegabilidad del Ebro. Aprovechando su visita a Aragón con motivo de la reunión de las Cortes en Monzón, el 18 de diciembre de 1585 realizó un corto recorrido por el curso del río hasta Cherta (Xerta)[64]. En la ciudad fue recibido por los representantes de los gremios embarcados en chalupas engalanadas para la ocasión. Desde allí el rey prosiguió su viaje fluvial hasta Tortosa, ciudad cercana al estuario donde el Ebro rinde sus aguas en el Mediterráneo. La Villa le recibió adornada para la ocasión agasajando al monarca con fiestas celebradas en su honor durante los dieciséis días que permaneció en la ciudad[65].

Travesías regias coincidentes con el impulso dado al proyecto de navegación del río Tajo por Antonelli. Sin embargo, la construcción del canal tuvo una mala acogida por parte de las localidades asomadas al río obligadas a asumir la financiación de un proyecto que concitaba reticencias. A ello se unía la controversia suscitada por los propietarios de fábricas hidráulicas que

veían peligrar la industria molinera si se imponía la idea de la navegación del río, puesto que ambas actividades se consideraban incompatibles al entorpecer los azudes el tránsito de barcos y barcazas de cierto calado. Por esta causa, tras el entusiasmo inicial, a la larga prevaleció la dedicación industrial sobre la navegación, arruinándose a la postre la empresa de Antonelli.

En este sentido, un siglo después, el proyecto de los Grunenbergh también fue recibido con considerables reservas por parte de algunos regidores del concejo madrileño que, comparándolo con la iniciativa de Antonelli, lo valoraron como un dispendio estéril pues, aun con respaldo real, sólo sirvió para empobrecer las arcas públicas con gastos inútiles. De hecho, la controversia entre los partidarios del aprovechamiento de los ríos como motor de industrialización y quienes veían en ello la forma de acabar con el secular aislamiento de las tierras castellanas resurgía con cada propuesta de navegación. Idea abandonada definitivamente con la irrupción del ferrocarril en Europa en la década de 1830. Y, aunque en España el nuevo medio de transporte llegó un poco más tarde, acabaría definitivamente con el sueño de la navegación interior[66].

No obstante, en tiempos de Felipe II el interés despertado por las comunicaciones fluviales en el monarca hizo que la experiencia del Tajo se intentase trasladar, aunque sólo como mera teoría, a otros ríos. En el Guadalquivir se planteó rectificar el tramo desde Sevilla hasta Córdoba[67]. Antonelli fue el encargado de realizar el reconocimiento del río, que dejó inconcluso al sobrevenirle la muerte en 1588. A la sazón, el ingeniero fue enterrado en la capilla mayor de la madrileña iglesia de San Francisco. Con antelación, como se ha mencionado, había presentado una ambiciosa propuesta que se extendía a los grandes ríos peninsulares cuya ejecución quedaría aplazada como una utopía irrealizable, si bien sirvió de referencia para los planes puestos en marcha en la España borbónica. A la muerte de Antonelli, durante un breve período le sustituyeron al frente de las obras de canalización del Tajo su sobrino el ingeniero Cristóbal de Rodas Antonelli y Andrés García de Udías. Para entonces ya se pregonaba en Lisboa el nuevo servicio de transporte fluvial hasta Toledo[68].

La Corona, por su parte, decidía sobre las cuestiones concernientes a la organización del comercio surgido al socaire de la puesta en marcha de la navegación. En 1592 se formularon re-

glamentos liberando de tributos a las embarcaciones que trajinasen con géneros y comestibles a lo largo del Tajo. También se ordenaba demoler los molinos, ingenios o fábricas que impidiesen el tránsito por el río, estableciendo una normativa para las transacciones, salidas o entradas de mercancías en las poblaciones[69]. Mediante real cédula fechada en San Lorenzo de El Escorial el 21 de agosto de 1593, se ordenaba al corregidor de Toledo dotar al canal del Tajo con 6.000 ducados destinados al mantenimiento de las obras.

MONARQUÍA EN GUERRA. LA NAVEGACIÓN FLUVIAL EN EL SIGLO XVII

A finales del siglo XVI y principios del XVII, la muerte de Felipe II y la ascensión al trono de su sucesor hizo cambiar considerablemente la idea de la navegación de los ríos peninsulares, convirtiéndose desde entonces hasta el siglo XVIII en un tema aplazado por la Corona. Varios proyectos, así como el cuidado de las obras ejecutadas en el siglo anterior, no contaron con el apoyo del nuevo monarca, que trasladó la Corte a Valladolid entre 1601 y 1606.

Las propuestas presentadas durante las primeras décadas del siglo XVII, si bien quedaron sólo en puros proyectos como en muchos otros periodos históricos, corrieron en algunos casos a cargo de los propios ingenieros, interesados en estas cuestiones por su doble condición de militares y técnicos, entendida la navegación la mayoría de las veces con una vertiente estratégica y otra civil. Este es el caso del reconocimiento del Ebro efectuado en 1654 por Domingo de Uzenda, Luis Liñán y Felipe Boussignac, que no tuvo consecuencias entonces pero constituyó la base de la idea relanzada en 1677 con la llegada de Juan José de Austria al gobierno de la Monarquía y del proyecto que finalmente se llevó a cabo en siglo XVIII.

Otra iniciativa destacable fue la del ingeniero cremonés Leonardo Turriano formulada en 1624 y basada en el estudio para la construcción de un canal que enlazase los ríos Guadalete y Guadalquivir, facilitando la navegación entre ellos y hasta la ciudad de Sevilla, puerto fluvial fundamental en la carrera de Indias[70]. El acceso a la ciudad hispalense a través del Guadalquivir se encontraba comprometido por un cauce irregular que impedía la singladura de barcos de cierto calado, fenómeno denominado por Pierre Chaunu como degradación del estuario[71]. De ahí que el dictamen emitido por Turriano estuviese encaminado a evitar la barra de Sanlúcar de Barrameda y los meandros que jalonaban el curso del río. Un problema no resuelto hasta la



F. de Witt. *La Villa de Madrid corte de los Reyes Católicos de Espanna*, hacia 1622

puesta en marcha de las labores de rectificación llevadas a cabo por el Consulado Marítimo y Terrestre a partir de 1784, cuando se iniciaron las obras de las cortas de la Merlina. Primero de una serie de trabajos de encauzamiento y reducción de la distancia desde el mar hasta Sevilla que constituyó el precedente de la recuperación del puerto fluvial de la ciudad culminada en la segunda mitad del siglo XIX. Mucho antes, Turriano ensalzó las ventajas que reportaría la ejecución de las obras a los campos jerezanos y a la baja Andalucía, si bien su propuesta no pasó de la categoría de informe[72]. También en lo concerniente a la navegación del Guadalquivir, en este caso hasta Córdoba, se suscitó un proyecto fechado en 1628[73].

Idéntico resultado alcanzó el *Reconocimiento del río Tajo* encomendado al matemático Luis Carduchi por Felipe IV y su valido Gaspar de Guzmán, Conde Duque de Olivares "para ver si era posible el hacerle navegable desde Toledo a Lisboa"[74]. Impulsado en 1640 con motivo de la insurrección lusa, el propósito era la utilización del río con fines bélicos. De ello se hacía eco un siglo después el padre Andrés Marcos Burriel en el dictamen que envió al regidor de Madrid, Carlos Simón Portero, cuando en 1753, ante los problemas causados en Madrid por la escasez en los suministros, este se vio impelido a resucitar el proyecto de los hermanos Grunenbergh. En la misiva explicaba que en la década de 1640 había sido el levantamiento portugués la auténtica causa que llevó a intentar de nuevo la navegación por el Tajo, al resultar excesivamente costoso el traslado de las tropas por caminos de tierra. Sobre ello escribía Burriel:

> llevar a lomos a las fronteras de Portugal todas, o casi todas las municiones de guerra, y boca, obligó a volver a pensar en la navegación del Tajo, a lo menos desde Toledo a Alcántara. Tomase con tanto calor este negocio que se mandó a Luis Carducho y Julio Marteli, Ingenieros, que registrasen toda la corriente de Tajo (…) formando mapa individual en toda ella. Hizose así; formose un grueso volumen, en que está dibujado por partes al vivo todo el curso del Río, con quantas particularidades se hallán en él, relativas a la navegación; a la manera, que con mucha maior curiosidad imprimió en grandes volúmenes, y estampas el conde Marsilli[75] el curso del Danubio. Mas de todos estos preparativos nada salió, ni se entabló navegación alguna[76].

Cincuenta años después de los trabajos de Antonelli en el Tajo, Luis Carduchi, el abogado Eugenio Salcedo y el ingeniero Julio Martelli volvían a recorrer las márgenes del río desde Alcántara hasta Toledo, confirmando las posibilidades de navegación del Tajo hasta la Casa de Campo –incluyendo el Manzanares– como dispuso el Conde Duque. Fruto de su observación sobre el terreno fueron los dibujos recopilados en el atlas *Chorographia del río Tajo*, que permite conocer el mal estado del cauce del río y el incumplimiento de la reglamentación establecida por Felipe II a finales del quinientos de no levantar ingenios hidráulicos que impidieran su travesía. En las representaciones se aprecia con claridad la proliferación de azudas y ruedas, presas y barreras, aceñas, trapiches o batanes que configuraban una auténtica carrera de obstáculos difíciles de salvar para la navegación. A ello se unían las fuertes corrientes de un río que formaba raudales

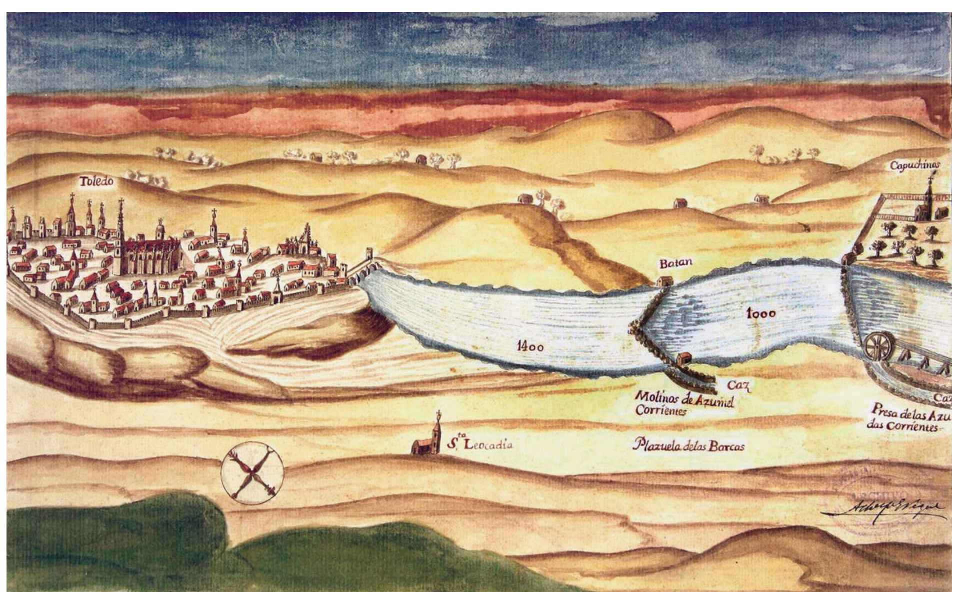
y chorreras dificultando enormemente el tránsito de las embarcaciones. En un momento de conflicto abierto en Europa, con el fondo de la guerra de los Treinta Años, los enfrentamientos con los protestantes holandeses y sublevadas Cataluña y Portugal, era impensable acometer la rectificación y acondicionamiento de las márgenes del Tajo por muy útil que resultase para la contienda, postergándose la idea de nuevo.

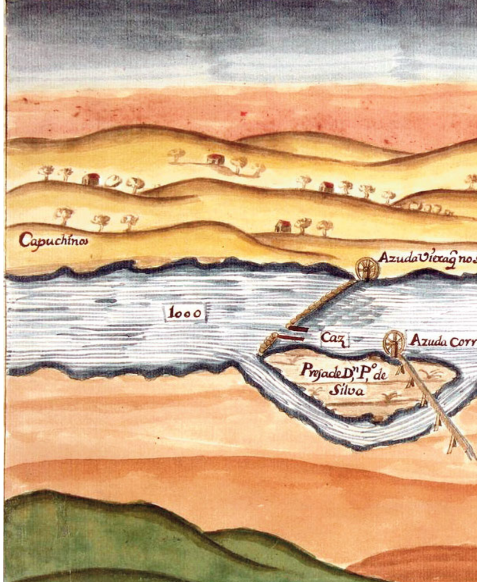
CHOROGRAPHIA
DEL RIO TAJO,
HECHA
POR LUIS CARDUCHI MATHEMATICO
DE SU MAGESTAD:
JUNTO CON EL RECONOCIMIENTO QUE POR SU
MANDADO HAN HECHO
EL LICENCIADO D. EUGENIO SALCEDO
ABOGADO, Y JULIO MARTELI INGENIERO,
Y EL DICHO LUYS CARDUCHI
AL GRAN MONARCA
DE LAS ESPAÑAS, Y NUEVO MUNDO
D. PHELIPE IV. EL GRANDE
Año de 1640

Portada de *Chorographia del río Tajo hecha por Luis Carduchi Mathematico de su Magestad. Año de 1640*. Archivo Secreto del Ayuntamiento de Toledo, Cajón 10, Legajo 7, Núm. 4, Pieza 1.

El estudio impulsado en 1640 por Olivares fue criticado por los Grunenbergh tiempo después, pues en su opinión adolecía de falta de criterio técnico. Sin citar nombres, consideraban que sus autores estaban "motivados mas por el peso de esta noticia, que del caudal de su ingenio, y experiencia de líneas"[77]. A ello añadían que los artífices habían hecho suya la idea de los antiguos "para que esta materia se suspendiesse, y se desestimasse como impracticable en el modo en que insinuavan los que la propusieron"[78]. Algo sobre lo que habían advertido al hacer la nivelación del Jarama, pues recurrir a sus aguas obligaría a obras de gran envergadura y complejidad que alargarían considerablemente la ejecución. Por ello se postulaban como los más idóneos para llevar a cabo la empresa, "assegurados de la certeza de sus fundamentos, y de que las obras de la naturaleza en llegando al complemento de su perfeccion, fueron hasta alli ganando, desde alli perdiendo, y que las del arte son raras las que llegan al no poderse mejorar"[79].

Transcurrido el comedio del siglo, una de las últimas iniciativas encaminadas a resurgir la navegación fluvial en el seiscientos, se presentó en el *Memorial* que nos ocupa. Formulado como una mera intención a principios de la década de 1660, la tortuosa tramitación, la falta de una respuesta concluyente cuando no el rechazo frontal a la navegación del Manzanares manifestada por algunos regidores de Madrid, motivaron la indignación de los coroneles, que respondieron a la censura pública a través de la edición de su proyecto, exponiendo los fundamentos técnicos, económicos y políticos de una idea que, a pesar del secreto que se cernía sobre las cuestiones

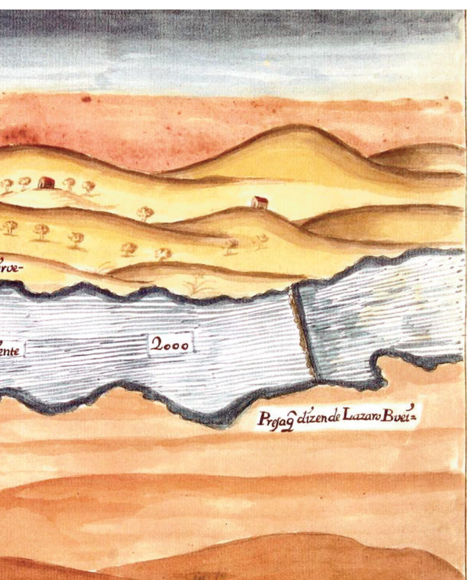


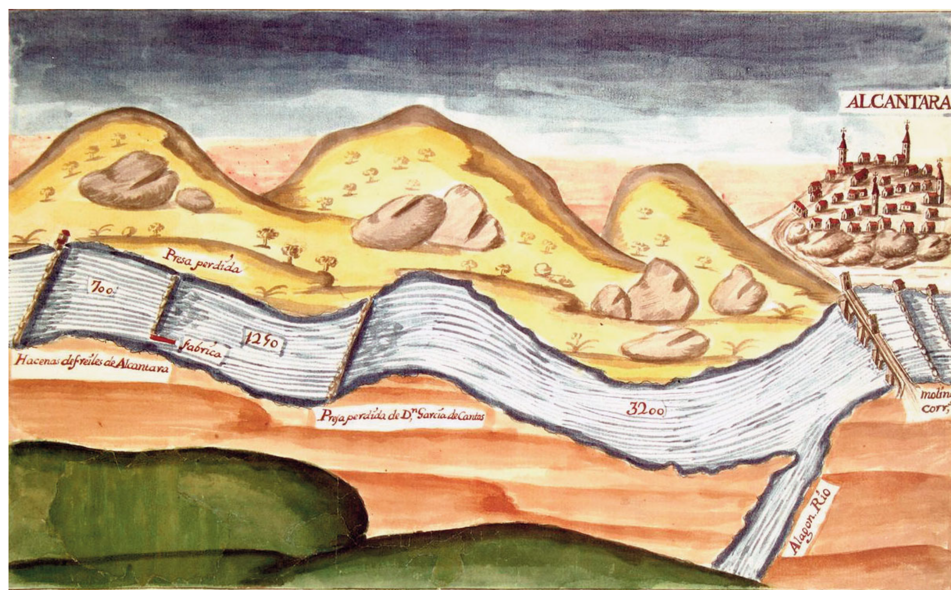


de gobierno, vio la luz fuera de las estancias de consejos y juntas. De hecho, la edición del *Memorial* no supuso un punto de partida sino la respuesta de los Grunenbergh a las críticas vertidas por consejeros reales y corregidores de la Villa contra una propuesta que sólo buscaba el beneficio de la Monarquía, exponiendo la incapacidad de regidores y juristas para valorar un asunto que escapaba a su entendimiento y facultad.

Una iniciativa que, como se ha indicado, se planteaba en un momento histórico falto de directrices políticas, con escasez de recursos económicos en la hacienda pública lo que, unido a las dificultades técnicas que presentaba la realización de estos proyectos en España, hizo inviable su puesta en marcha. Algo interpretado por algunos autores como una rémora en el desarrollo económico de Castilla, en relación con otras zonas de Europa que sí contaban con unos recursos que favorecían las comunicaciones, el transporte de mercancías y, por ende, permitían la contención de los precios, problemas de los que adolecían las maltrechas finanzas de la Monarquía de España.

Penuria de ideas y escasa decisión política definida por Pablo Alzola y Minondo en 1899 como el origen de "la completa decadencia del reino… y de modo elocuente la postración de España"[80]. Palabras con las que el ingeniero e historiador se hacía eco de la negativa opinión ex-





Imágenes del levantamiento de Carduchi, Salcedo y Martelli del Tajo a su paso por Toledo y Alcántara. En la imagen del centro, ruedas y presa en el río, en *Chorographia del río Tajo*... Archivo Secreto del Ayuntamiento de Toledo, Cajón 10, Legajo 7, Núm. 4, Pieza 1.

tendida entre los pensadores decimonónicos sobre el seiscientos español que veían en el mal gobierno de los últimos Austrias la causa de la ruina de España y su decadencia[81]. En este sentido se pronunciaba Francisco Silvela en 1885 en el *Bosquejo Histórico* que acompañaba a la edición de las cartas de Felipe IV y su consejera sor María de Agreda. El ilustre abogado, historiador y político reflexionaba sobre la situación de la España que le tocó vivir en correlato con la época de Felipe IV. Sobre esta escribía:

> Si algún día se escribe la historia definitiva de nuestra decadencia y vencimiento, no se incidirá en el anticuado error de atribuir a una sola causa, hecho tan complejo, pero hasta donde estudios contemporáneos, ya muy serios, permiten apreciar esos tiempos, creemos se estimará como la primera causa entre todas, la inferioridad evidente de nuestras aptitudes para ejercitar la administración y el gobierno, con más tristes consecuencias reveladas, a medida que el progreso de las nacionalidades y la complejidad de sus organismos han ido dando superioridad a todo lo que es sistema, procedimiento o institución, sobre el mero esfuerzo individual y desordenado. Se verá entonces que con alguna exageración se ponderan ahora nuestra pobreza, esterilidad, emigración e intolerancia, y se fija poco la atención de críticos y estadistas e historiadores en la inca-

pacidad y en las pequeñas pasiones que por largos espacios han sido peculiar atributo de nuestros gobernantes.

> Así en los momentos en que vastos territorios y complicados intereses de religión, raza y constituciones políticas distintas y de industrias y producciones diferentes, reclamaban, con mayor urgencia, inteligencias elevadas y comprensivas, con altas miras y pensamientos organizadores de largo alcance, pasamos por el mundo con el Cortejo más admirable de artistas, capitanes, místicos, colonizadores y navegantes atrevidos, y aún escritores políticos de indudable valer, pero sin tropezar con un solo hombre de gobierno que realizara algo como las obras de Crownvell [*sic*], Sully, Richelieu, Colbert, Louvois, y que acertára a fundir, como ellos lo hicieron, el antiguo vigor individual, en los nuevos moldes en que se preparaban las nacionalidades modernas[82].

Asimismo, Silvela observaba la desigual altura de miras de la monarquía hispánica respecto a la francesa, en referencia directa a la Junta creada para valorar el proyecto de navegación del Manzanares firmado por los Grunenbergh:

> Entre mil ejemplos que pudieran citarse para confirmar esa desgracia nuestra, elegiremos uno que nos parece elocuente; mientras Francia lleva a cabo la grande obra del canal de Languedoc y crea sus arsenales y sus industrias de encajes y tejidos y sus Compañía de las Indias, una junta nombrada en España para el estudio de los canales del Tajo y del Manzanares desaprobaba el proyecto fundándose en que *si Dios hubiera deseado que ambos ríos fuesen navegables, con solo un fiat lo hubiese realizado y sería atentatorio a los derechos de la Providencia mejorar lo que ella por motivos inescrutables, había querido que quedase imperfecto*[83].

La interpretación que en el siglo XIX se tuvo de los reinados de Felipe IV y Carlos II estaba cargada de los tintes propios de la "leyenda negra", que tuvo una segunda etapa de recrudecimiento coincidiendo con la lucha entre liberales, conservadores y tradicionalistas en la España decimonónica[84]. En este mismo sentido, otro ingeniero ilustre, matemático y premio Nobel de literatura, José de Echegaray, en su discurso de ingreso en la Academia de Ciencias Físicas y Morales acusaba a la represión inquisitorial de la ausencia de una ciencia española en el seis-

cientos. Una opinión que contemplaba sin matices, y con cierto grado de desconocimiento, los reinados de ambos reyes, ya que Alzola, por ejemplo, había realizado su estudio a partir de fuentes secundarias, sobre todo la tratadística dieciochesca y coetánea, mucha de ella francesa[85], sin recurrir a los fondos archivísticos, ni a la documentación recopilada por José Aparici y Fernando Camino, cuyas conclusiones sobre la historia de la ingeniería fueron difundidas a través del *Memorial de ingenieros*[86].

Un caso similar, aunque sólo en su primera etapa, fue el de Antonio Cánovas del Castillo, quien sin abordar los asuntos concernientes a la construcción, aunque sí al de las defensas y fortificaciones, trató en su amplia bibliografía el reinado de los últimos Austrias españoles. En *Historia de la decadencia de España desde Felipe III hasta Carlos II,* aparecida en Madrid en 1854 y que constituyó una obra muy divulgada, repetía la imagen convencional del reinado de estos monarcas. Sin embargo, en los últimos años del reinado de Isabel II, Cánovas se instaló en el Archivo General de Simancas donde llevó a cabo una profunda labor de investigación estudiando las fuentes de la época. Fruto de este trabajo fue el reconocimiento de la figura de Felipe IV como gobernante y hombre de una extraordinaria cultura, interesado por el arte, las ciencias, la historia –tradujo la *Historia de Italia* de Francesco Guicciardini (1483-1540)–, igualándolo con la de su abuelo Felipe II[87]. El propio Cánovas en su libro *Estudios del reinado de Felipe IV* (1888), descalificaba su obra anterior juzgándola incompleta y "salpicada de graves errores" justificando su inmadurez "por no haber ejecutado por mi cuenta investigaciones directas y formales, sujetándome a lo impreso ya"[88].

La obra de Cánovas y de otros autores de su tiempo cabe enmarcarla en la analogía que se estableció entre los reinados de Felipe IV y Carlos II y los gobiernos de la regencia de María Cristina y de Isabel II. Comparación que permitía a los liberales criticar la censura eclesiástica atizada desde instancias religiosas, evocadas en el vituperio a la Inquisición de Cánovas. Como historiador y estudioso de Felipe IV, Cánovas pasó de la crítica juvenil de 1854, hasta la comprensión e incluso la identificación en 1869 y especialmente en 1888[89].

En el siglo XVII, a pesar de las dificultades de la primera mitad del siglo, la centuria no estuvo exenta de aspiraciones de progreso, mejoras y logros en los asuntos públicos de la hacienda,

tesoro, administración o fiscalidad. En las últimas décadas del siglo se asistió a la puesta en marcha de un programa de reformas políticas y económicas a resultas del ascenso al poder de Juan José de Austria. Este protagonizó desde su exilio en Aragón el levantamiento que con apoyo de la mayor parte de la alta aristocracia y del ejército desencadenó la salida del gobierno de la regente Mariana de Austria y la expulsión de su valido Fernando de Valenzuela, enviado al exilio en Filipinas. A la sazón, Carlos II entregaba las riendas de la Monarquía a su hermano don Juan José, quien emprendió una política encaminada a la modernización del país y la racionalización de la administración, si bien no obtuvo éxito en su breve periodo de gobierno (1677-1679) debido a la hondura de la crisis económica. Tras su muerte, a medida que se avanzó en las reformas durante los mandatos del duque de Medinaceli y del conde de Oropesa, se comenzarían a percibir los logros financieros de la nueva gestión[90].

Durante el gobierno de Juan José de Austria el reino de Aragón se vio beneficiado por su lealtad al Príncipe. Este, interesado por las novedades técnicas, promovió cierto avance que tuvo un inmediato correlato en lo relativo a la navegación interior. Entonces se suscitó un interés creciente que dio como resultado un proyecto para promover y facilitar la navegación del Ebro, el Hiberus que Plinio el Viejo describió desde su nacimiento en Cantabria hasta su desembocadura en el mar de Levante. En 1677, se creaba una comisión con representantes de los tres brazos del reino que decidió la puesta en marcha de la navegación desde Zaragoza hasta la desembocadura del río en Tortosa. En esta ciudad se contempló establecer un puerto para el comercio en el Mediterráneo occidental. Con este fin fueron comisionados Luis de Liñán y Vera y Felipe Bussignac y Borbón[91] para reconocer de nuevo el río Ebro con el propósito de determinar si se podía hacer navegable desde su nacimiento en Reinosa hasta el Mediterráneo y, en paralelo, concretar la mejor ubicación de un puerto fluvial[92].

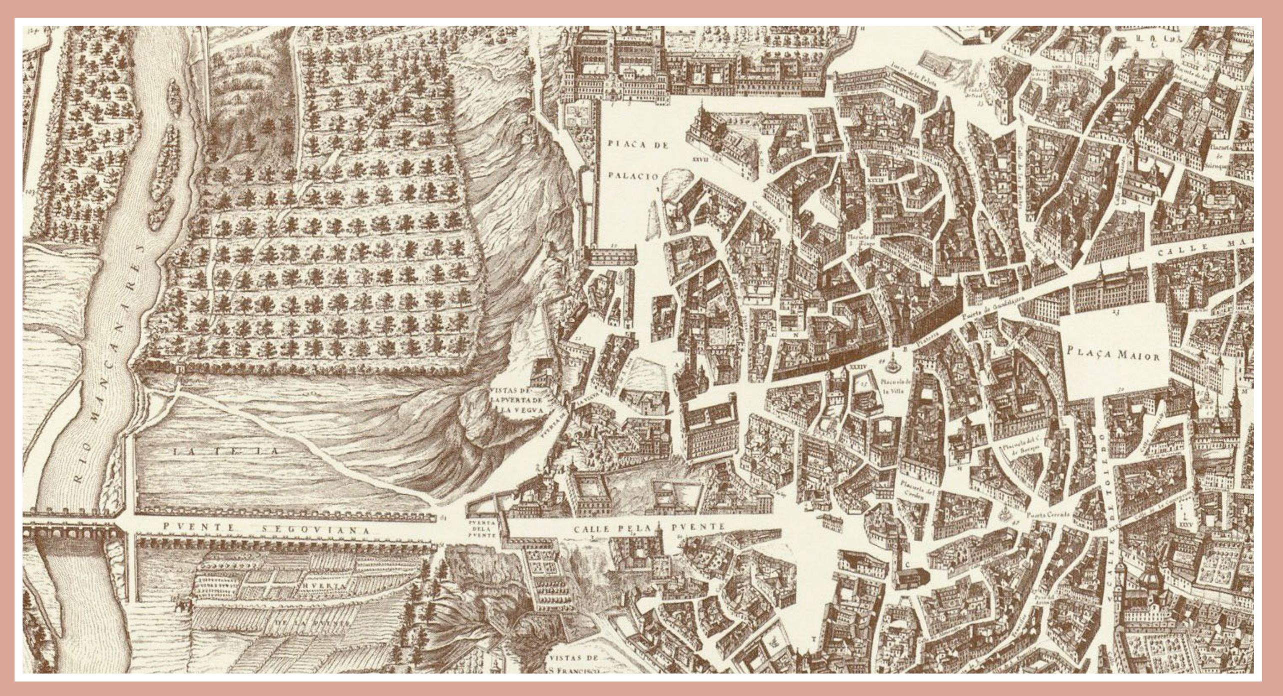
Inspeccionado con minuciosidad el cauce, se comprobó que las embarcaciones podían salvar sin problemas las presas o azudes instalados en las márgenes, con lo cual se minimizaban las posibles reticencias de las poblaciones propietarias de molinos o derivaciones de riego que tanto habían perjudicado a la navegación del Tajo. No obstante había que introducir algunas pequeñas modificaciones para conservar los azudes instalados en las poblaciones desde Gelsa hasta Chiprana haciendo en ellos unos pasos o diques con el fin de que se pudiera avanzar

sin salto alguno[93]. Bussignac y Liñán propusieron también la conveniencia de disminuir la fuerza de las corrientes del Ebro, apartar las piedras caídas de los montes o limpiar y excavar el lecho con el fin de ganar profundidad en algunas zonas. Aprovechando barrancos, islas o riachuelos se levantarían algunos gallipuentes –puentes sin barandas, construidos generalmente con cañas cubiertas de césped, que se utilizaban en las acequias para unirlas a los campos– que permitiesen el tránsito de personas o de las caballerías que tiraban de los barcos en los canales[94].

En cuanto a la idea de fundar un puerto en Tortosa, la distancia que la separaba de alta mar, superior a 27 kilómetros, entorpecía la instalación en la ciudad de un establecimiento fluvial obligado a una permanente lucha contra los aterramientos que, provocados en buena medida por los aportes arrastrados por la corriente del río, colmatarían la bahía impidiendo la entrada de *cascos* y embarcaciones hacia la ensenada interior. Se estudió entonces la posibilidad de recurrir al enclave cercano de los Alfaques ubicado en el delta del río. Un banco de arena, como su nombre indica, adentrado 17 kilómetros en el mar, surcado por riachuelos o tremedales al que la falta de agua potable convertía en un lugar insalubre. Las dificultades encontradas obligaron entonces a abandonar la posibilidad de instalar el puerto aquí, e incluso en La Rápita, población situada en la misma línea de costa, aunque en tierra firme, con mayores ventajas constructivas. Finalmente se renunció a fundar el puerto en la desembocadura del Ebro, a pesar de los buenos resultados obtenidos por holandeses y flamencos en obras costeras sobre terrenos ganados al mar cuyos éxitos eran bien conocidos en la corte de Madrid, pues en algunos casos se habían realizado en ciudades bajo gobierno español.

Entre 1706 y 1738 se reactivaría de nuevo el intento de erigir un puerto en el estuario del Ebro, aunque resultaría un infructuoso esfuerzo. Similar fortuna tuvo el planteado años después por los ingenieros que trabajaron a las órdenes de Carlos III, cuando se pensó abrir una dársena en los Alfaques-La Rápita. Un proyecto que no llegó a buen término, si bien se iniciaron los trabajos de los que solo quedaron algunos restos y el cambio de nombre de la población por el de San Carlos de la Rápita en honor al rey.

VOLVER AL ÍNDICE



Detalle del puente de Segovia, en *Topographia de la Villa de Madrid descrita por Don Pedro Texeira*, 1656.

Capítulo II

EL PROYECTO DE LOS CORONELES GRUNENBERGH "RENDIR NAVEGABLE EL RÍO MANZANARES"

Volviendo al proyecto de los coroneles Grunenbergh, como se ha mencionado, la propuesta de los ingenieros alemanes presentaba diferencias significativas con las anteriores. Cambios que afectaban al planteamiento general del proyecto, pues en este caso no se trataba de comunicar Toledo y Lisboa con fines militares, sino que se buscaba romper el aislamiento e incomunicación de la Corte uniendo Madrid con Toledo. Se perseguían objetivos económicos y, por ende, políticos, con un espíritu más realista y acorde a los nuevos tiempos. El diseño de los Grunenbergh consistía en la construcción de un canal a menor escala, más adecuado a las características de la geografía hispánica y más viable que los propuestos con antelación. Un proyecto basado en la construcción de un canal artificial que iría en paralelo al Manzanares, lo que en sí mismo suponía ya una novedad significativa pues al transcurrir separado del cauce natural del río permitiría el aprovechamiento industrial de su corriente.

Dicha conducción arrancaría en El Pardo, pasando por Madrid hasta Vaciamadrid, lugar donde se unen el Manzanares y el Jarama. A partir de aquí el canal seguiría en dirección sureste para, cruzando el Tajo, arribar a Aranjuez y Toledo[95]. En la nueva propuesta se contemplaba asimismo la posibilidad de prolongar, si se consideraba preciso, la navegación hacia el noreste, llegando a Alcalá, Guadalajara e Hita con un ramal que aprovechase el río Henares. El objetivo perseguido era sobre todo mejorar el suministro de materias primas a la capital, especialmente en época de carestía, factor que permitiría frenar el aumento de los precios en la Corte.

Ya se ha apuntado el prestigio del que gozaban en la Corte española los ingenieros alemanes y flamencos en relación con la ejecución de obras hidráulicas de todo tipo. Los Grunenbergh, dado su origen familiar, alemán y holandés, y su procedencia flamenca, gozaban de ascendiente para garantizar el éxito de la idea, pues se les presumía capacidad y conocimientos en la materia. Así quedó reflejado en abundantes testimonios de la época, como el informe que el Consejo de Guerra emitió respecto a su valía como ingenieros versados:

> haviendo tenido el Consejo noticia de su proposicion sobre hacer navegable el rio de Madrid, visto su papel y hecho experiencia de su habilidad, cayendo sobre lo que se ha visto ejecutado en Flandes y Milan, juzga el Consejo, que estos hombres se habian de buscar y traer desde muy lejos para servirse de ellos V.M. en bien de la republica, y que en la ejecucion de su propuesta sera utilisima, y de gran perjuicio no admitirla y facilitarla, confiriendo y tratando esta materia con personas que hayan visto mundo y puedan hacer concepto de la dificultad, beneficio o inconvenientes que puedan resultar de llegar al acto practico del designio propuesto[96].

CRONOLOGÍA DE UN CANAL: OBRAS, IDEAS Y GOBERNANTES

Llegados a este punto, resulta conveniente avanzar una cronología de la trayectoria de la proposición de los Grunenbergh desde su presentación en la Corte madrileña hasta la marcha de los ingenieros a Italia en 1669, casi coincidiendo con la edición y divulgación del *Memorial*. Una publicación que, como se ha dicho, constituyó más un colofón a su estancia en la Corte que un punto de partida para la realización del canal de navegación.

El orden de los acontecimientos que jalonaron la ardua tramitación permite alumbrar ciertos aspectos de la biografía de los Grunenbergh que conviene destacar. Entre otros, aventurar que su idea entrañaba una buena dosis de empeño personal por impulsar la ejecución de un plan considerado de gran valor y utilidad para la Monarquía. Plan que en su condición de ingenieros avezados en las disciplinas propias de su profesión se consideraban en disposición de garantizar. Y si bien es cierto que llegaban desde Flandes como expertos en fortificaciones, su perfil técnico abarcaba todo tipo de empresas, tanto civiles como militares o de fortificación. Algo habitual en la época, en la cual los mejores artífices abordaban los proyectos más comprometidos para los intereses políticos de la Corona, ya fueran defensivos, de diseño y construcción de fortificaciones, u obras de carácter arquitectónico e ingenieril. Una práctica profesional generalizada en el seiscientos que, como se ha visto, arrancaba en el siglo XVI y que fue institucionalizada en el XVIII por los Borbones –creación del Cuerpo de Ingenieros Militares, apertura de la Escuela de Matemáticas de Barcelona,...– y que, con pocos cambios, llegaría hasta principios del siglo XIX, momento en que aparece la diferenciación entre las diversas ramas civiles y militares de la práctica constructiva[97].

En la década de 1660, los coroneles hacían mención expresa de su versatilidad profesional cuando se dirigían a la regente Mariana de Austria en los siguientes términos, "en continuación de la diligencia con que se emplean cada día en el Real Servicio de V. Mag. y el deseo con que procuran continuarlo en sus exercicios militares, pero también en todo lo demás que concierne a su profesión"[98].

En la tramitación de su propuesta se pueden distinguir a grandes rasgos dos fases separadas por razón de una efeméride destacable: la muerte de Felipe IV. Así la primera etapa abarcaría desde 1660 –cuando esperaban nuevo destino que les fue comunicado en 1661 para unirse al ejército real en el frente gallego– hasta la muerte del monarca el 17 de septiembre de 1665. Periodo en el que alternaron su estancia en Galicia con breves etapas en la Corte para defender ante el rey su proyecto de navegación del Manzanares. La segunda fase transcurrió a lo largo del gobierno de la regente Mariana de Austria, durante la minoría de edad de Carlos II, y concluyó con la publicación del *Memorial*, dado a la imprenta en Madrid en 1668, mientras esperaban licencia para volver a Flandes.

LOS PRIMEROS AÑOS SESENTA DEL SIGLO XVII: 1660-1665

Según se colige de las diversas fuentes consultadas, a resultas de su propuesta los Grunenbergh estuvieron en contacto con notables personalidades de la Corte con el fin de recabar apoyos para la consecución de sus fines. En un tiempo en el que la influencia política de un mentor poderoso aseguraba la obtención del privilegio necesario para la realización de este tipo de propuestas. En 1660 se dirigieron a Felipe IV, a quien presentaron su idea, "asegurandoles Su Magestad, que Dios guarde, emplearlos en unas empresas que ellos, suplicantes, havian por su Real Orden comunicado a Don Luis de Haro", valido del rey, que les encomendó al duque de Medinaceli "para su disposicion y ejecucion"[99]. Comenzaba así un arduo peregrinar por el laberíntico entramado de la administración española, en la que además de con consejos, ministros, secretarios y cargos reales, tuvieron que bregar con las diversas juntas que proliferaron en el gobierno de la Monarquía y que abordaban todo tipo de asuntos, desde los más triviales hasta las cuestiones de Estado más complejas y sensibles.

En 1661, transcurridos varios meses y dada la falta de respuesta real, presentaron la idea a don Juan José con antelación a su partida al frente de Badajoz. Una materia que no era ajena al de

Austria ya que durante su estancia en Flandes como gobernador conoció la extensa red de canales de navegación que comunicaban las prósperas ciudades flamencas y alemanas. Elección y mención expresa al hermano del heredero que no era una mera coincidencia pues, según se deduce de las palabras de los Grunenbergh, militares al fin[100], en sus motivaciones existía cierta aquiescencia hacia la figura de don Juan[101]. Hombre hábil en los manejos políticos, fue instruido de acuerdo a su alta alcurnia en diversos saberes, entre los que se encontraban la pintura y el dibujo o las matemáticas y la cosmografía. Disciplinas estas últimas en las que había sido formado por su preceptor el jesuita y humanista Jean-Charles de la Faille (1597-1652). Erudito en ambas materias, La Faille enseñó matemáticas en Lovaina y en el Colegio Imperial de Madrid. Asimismo, en 1641 fue consejero de Felipe IV para la inspección de plazas fuertes y en 1644 intervino en la defensa de la frontera portuguesa. En los años centrales del siglo, el jesuita, que había ejercido como ingeniero en Flandes, participó en las expediciones del ejército español contra las revueltas de Palermo y Nápoles, así como en el asedio de Porto-Longone[102].

El plan de navegación artificial de los Grunenbergh pudo interesar al *Príncipe de la Mar Océana*, quien ordenó a su secretario, Mateo Patiño, diese traslado del asunto a Luis de Oyanguren, secretario de Despacho Universal, al fin de dictaminar las posibilidades de realizar lo expuesto por los ingenieros alemanes o, en su defecto, les diese destino en el ejército de Galicia, considerando "podran ser de alguna utilidad sus noticias e inteligencias"[103]. En la mencionada carta, fechada en Zafra el 29 de enero de 1662, y en el memorial que la acompañaba, apenas se ofrecían detalles sobre el asunto que los Grunenbergh habían tratado con Juan José de Austria, al ser este un asunto sobre el que debía recaer el más alto secreto. Circunstancia que llevó a los ingenieros a solicitar que la cuestión fuera atendida directamente por el rey, señalando que "empresas deste genero y disinios piden tanto secreto"[104]. Con todo, a pesar de la reserva en la misiva, los Grunenbergh hacían referencia a su disposición a financiar la obra: "los suplicantes toman a sus cargos, costas y riesgos todas las prevenciones necesarias", lo que permite deducir que la conversación con el príncipe versó sobre la construcción del canal de navegación[105].

Finalmente, las gestiones de los Grunenbergh dieron resultado cuando en 1662, a instancias de Felipe IV y con la intervención del duque de Medina de las Torres[106], se dio orden a los coroneles para que fuesen a reconocer el terreno y curso del Jarama, con el propósito de com-

probar “si tal y como se habia propuesto en tiempos pasados”[107], era factible conducir sus aguas al pie de Madrid y hacer así navegable el Manzanares retomando la noción suscitada en los tiempos de Juan II de Castilla.

Una tarea en la que los ingenieros estuvieron inmersos durante el mes de marzo recorriendo el Jarama, inspeccionando sus riberas y tomando los datos relativos a las diferentes pendientes, corrientes y volumen hídrico. Un conocimiento exhaustivo que les llevó a emitir una serie de conclusiones que divergían de la opinión generalizada sobre la necesidad de acudir a las aguas del Jarama para cebar el canal artificial, siendo suficientes para la navegación las derivadas del Manzanares[108]. Razonaban los Grunenbergh que “para hazer navegable à Mançanares, no era necessario comunicarle rio alguno: pues las aguas con que corre son suficientes, solo con darles consistencia, y refrenarles su caida. Y que esto era factible en la forma que practican en los Paises del Norte, estancando las aguas, y haziendoles sus canales, y diques con sus concas, ò faços”[109]. Dictamen que a la postre acarreó la desaprobación de su planteamiento, recelosos algunos consejeros reales de una proposición no avalada por la tradición. O como sugerían los Grunenbergh, por razón de que “la novedad que causan en lo común, se acreditan de sospechosas, por no conocidas (como lo padece esta) ympossibilitando la execucion de ellas para con el vurgo (que atribuye al milagro lo que no passa de espanta ignorantes) lo que discurren con el corriente de su platico saber, dandolas por quimericas, y risibles”[110].

En opinión de los coroneles, diversos factores técnicos hacían inviable el proyecto tal y como se había planteado en el siglo XV, pues transportar las aguas del Jarama mediante un canal artificial hasta el Manzanares resultaba con mucho la solución más compleja y costosa. Adoptar esta disposición implicaba excavaciones de gran profundidad para romper y cortar las tierras altas que separaban ambos ríos, además de obligar a levantar recios diques que contuviesen el empuje de las aguas. Aconsejaban por tanto no acometer el proyecto de navegación del Manzanares enriqueciendo sus aguas con las del Jarama como pretendían los antiguos, idea sobre la que sugerían: “con la nivelación antigua el intentarlo sería obra de mucho trabajo, dilación de tiempo y de unos gastos inmensos. Pues era necessario passarle [las aguas del Jarama] por tierras muy quebradas, y sacar unos cajones muy profundos de más de 200 pies; y en las partes



“Reconocimiento y origen del río Manzanares y del río Samuril y sus agregados al quadro echo, año de 1724, R. Rouge, Ped. Deli… por el licenciado D. Lucas Constantino Ortiz de Zugasti, Relator del Consejo de su Hord”. España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Archivo Histórico de la Nobleza, Osuna, C. 14, D. 39.



donde huviesse valles, y barrancos, fabricar unos diques muy altos de gruesso, los quales por la mucha altura, o peso de las aguas que habían de sustentar, estaban sujetos a romperse, y de invierno a llenarse de tierra, y arenas, por el corriente de las aguas llovedizas"[111].

Los Grunenbergh advertían asimismo sobre la imposibilidad de llevar la conducción por las laderas bajas del río, pues se "alargaría entonces tanto mas su canal; y por consiguiente seria obra que en muchos años no se podia concluir, sin que en todo el discurso de ello se pudiesse esperar algun beneficio de donde resarcir los millones superfluos que se avian de consumir en su perfeccion"[112]. A ello se unía que, incluso en el caso de que, "como propusieron los antiguos", se trajeran al pie de Madrid las aguas del Jarama, no se lograría el propósito buscado "por la mucha corriente y caida que tiene", pues "no hace la navegación la cantidad del agua, sino su estabilidad"[113]. De ahí que desde el primer momento los Grunenbergh desechasen la fórmula heredada de los antiguos tiempos de Juan II y ponderasen como mejor y más factible acometer la excavación de un canal artificial de navegación recurriendo sólo a las aguas del Manzanares.

Poco después, todavía en 1662, bajo la presidencia del duque de Medina de las Torres se nombró una Junta formada por el marqués de Mortara y los Barones de Vatibila [Watteville] y Auchi que debía decidir si dar curso a la petición de los coroneles con las novedades aportadas o abandonar la proposición. Reunidos los ministros, y una vez escuchados los postulantes, determinaron no aceptar el capítulo concerniente a la financiación, cuestión candente que se estimó arriesgado dejar en manos de los ingenieros, recomendando se hiciese por cuenta de la Corona o de la villa de Madrid, lo que de alguna forma abocaba a la paralización *sine die* del proyecto ante la falta de recursos públicos[114]. Con todo, los Grunenbergh mostraron su satisfacción por el celo y buena disposición con que los consejeros atendieron su propuesta, demostrando estar suficientemente acreditados para ponderar una materia en la que se requería cierto grado de buen juicio y conocimiento. Años después escribían, "por ser Ministros en quien concurren las noticias de lo Político, y Militar, con las experiencias de Aquellos Paises, donde este genero de fabricas son tan tratables, como posibles, examinasen con todo cuidado dicha proposicion, y consultasen su parecer, para determinar lo que fuesse de mas conveniencia a su Real servicio, y bien de esta Republica"[115]. Así, los juzgaban como hombres de mundo, cultivados, e incluso en algunos casos con interés y costumbre en la materia dada su procedencia de países donde la construcción de canales de navegación había experimentado un gran desarrollo, como era el caso de Francia, Milán o Flandes[116].

No obstante, a pesar de que la Junta aprobó la idea proponiendo al rey su realización por la utilidad de una fábrica que, a decir de sus autores, no presentaba notables dificultades técnicas, finalmente fue suspendida su ejecución. La paralización de los primeros trabajos también estuvo relacionada con la marcha de los ingenieros a la frontera de Galicia, donde debían incorporarse al ejército que combatía a los portugueses sublevados. Y aunque en la mente de los coroneles el proyecto de canalización del Manzanares era ya una realidad, la insuficiente disponibilidad de ingenieros expertos en fortificaciones en la raya del Miño les alejaba de la Corte. La obra civil de la navegación quedaba así aplazada ante la acuciante situación de un conflicto recrudecido por la alianza anglo-portuguesa contra la Monarquía española. Momento decisivo en que la falta de técnicos con experiencia e inteligencia en arquitectura militar hacía urgente su regreso al frente gallego. Allí los Grunenbergh sirvieron a las órdenes directas de Pedro de Acuña, arzobispo de Santiago, virrey y capitán general del reino, permaneciendo activos hasta el final de la campaña de invierno[117].

Con licencia del 8 de marzo de 1663, los Grunenbergh regresaban a Madrid para retomar los trabajos de nivelación del Manzanares. Así quedó reflejado años después en la hoja de servicios de Fernando de Grunenbergh: "tras ejecutar unas empressas del real servicio contra el enemigo y habiendo buelto a aquel exercito de Galicia para la siguiente campaña, noto licencia de S.M. de catorce de enero antecedente para ir a Madrid, a lo que se le ordenasse de su real servicio hasta la campaña siguiente"[118]. Poco después, las insistentes peticiones de Luis de Poderico, sustituto de Acuña, forzaron el retorno de los coroneles al ejército de Galicia. Las continuas interrupciones que sufrió el reconocimiento del Manzanares, unido a la dilación por parte de la Corona para iniciar los trabajos, quedaron evidenciados en la correspondencia cruzada entre los mandos militares en Galicia, el Consejo de Guerra y la Corte. En diciembre de 1663 se iniciaba un largo periodo de ausencia de los Grunenbergh de Madrid, ocupados en los trabajos de fortificación de las fronteras húmeda y seca del Miño, de Vigo o de Bayona, que durarían hasta 1665.

LA MUERTE DE FELIPE IV Y LOS CAMBIOS EN EL GOBIERNO DE LA MONARQUÍA

A principios de 1665 Carlos de Grunenbergh llegaba de nuevo a Madrid tras recibir licencia para permanecer en la Corte merced a la Real Orden de 18 de enero remitida por Diego de la Torre, secretario de cámara del Consejo de Guerra, a Luis de Poderico:

> De orden de Su Mag… quedando en el ejército de Galicia el Coronel Don Fernando de Gronemberg dé licencia al coronel Don Carlos de Gronemberg para que asista en esta Corte a los efectos que se le ordenasen de mi servicio, y ordene que en los libros de la veeduría y contaduría de aquel ejercito se le continue, y haga bueno su sueldo desde que partio, y se le pague como si actualmente estuviese sirviendo, como se hizo en otra ocasión que de mi orden se detuvo aqui. Rubricado de Su Magestad[119].

Poco después, el intento español de recuperar la iniciativa en la guerra hispano-lusa llevó a los mandos militares a pergeñar un plan de invasión de Portugal. El duque de Aveiro propuso una campaña marítima con la finalidad de ocupar por sorpresa las ciudades de Lisboa y Setúbal. Mediante una Real Orden firmada en Aranjuez el 22 de abril los Grunenbergh eran requeridos para incorporarse a la expedición que Aveiro estaba organizando en Cádiz, debido a su expe-

riencia y buen conocimiento de las costas portuguesas[120]. Un dato que crea confusión respecto al servicio al que estuvieron destinados los coroneles Grunenbergh en 1665.

Al parecer, la demora en la llegada de los galeones de la plata americana obligó a aplazar la operación marítima hasta el año siguiente. En julio de 1665, Luis de Poderico reclamaba el regreso de Fernando de Grunenbergh a Galicia para ocuparse de mejorar las fortificaciones de plazas y puertos del reino, dada la necesidad de un ingeniero que entendiese en la materia[121]. En la misma carta, Poderico hacía referencia a la permanencia de Carlos de Grunenbergh en la armada, si bien, según informaba, la flota de guerra no había llegado a zarpar de la bahía de Cádiz. Es posible, por tanto, que ninguno de los Grunenbergh embarcase o, si lo hicieron, no fuera por mucho tiempo, pues, como el mismo Carlos justificaba con cierta ambigüedad, la muerte de Felipe IV y la del duque de Aveiro le obligó a regresar a Madrid[122]. Una explicación dudosa pues ambas personalidades fallecieron con un año de diferencia.

En relación con el incierto regreso de Carlos de Grunenbergh a Galicia en 1665, conviene mencionar el informe que con fecha 23 de septiembre aparentemente firmaba en Vigo. Según consta, tras reconocer la fortificación del Castro y el castillo de San Sebastián de la ciudad, indicaba la conveniencia de enlazar ambas fortificaciones con un camino encubierto, aconsejando el derribo de las viviendas y del monasterio ubicados fuera del recinto defensivo y que podían convertirse en refugio del enemigo[123]. Sin embargo, aun sin poder afirmarlo con seguridad, resulta verosímil que Carlos de Grunenbergh firmase este informe basándose en el reconocimiento y planteamiento realizados con anterioridad, durante su estancia en el ejército de Galicia. Una práctica algo frecuente entre los ingenieros, que en ocasiones ocultaban su destino exacto en otros servicios reales al estar cobrando a cuenta de su participación en alguna actividad diferente.

La información aportada por otras fuentes relativas al ingeniero en 1665 muestra que este permaneció en Madrid durante todo el año, empeñado en sacar adelante su proyecto de navegación artificial. Así se especificaba en la orden dirigida al Consejo de Guerra para que se le hiciera entrega de sus pagas en la villa, con arreglo a la solicitud que el propio ingeniero había cursado

de acuerdo al privilegio otorgado por el rey a principios de 1665[124]. Pues, según el mismo coronel escribía, había fijado su residencia en la capital al "estar detenido en esta Corte para dar razon a la Junta que se ha formado para la navegación que se trata de hacer en el río Manzanares, de la planta y nivelacion, que en todo este tiempo no se ha asistido con sueldo, ni ayuda de costa"[125]. A ello se suma la anotación en el registro del Consejo de Guerra donde se menciona la Real Orden concedida el 1º de mayo de 1665 para que se le siguieran pagando con puntualidad los sueldos adeudados por la armada "respecto a estar empleado en la Corte en hacer navegable el Manzanares"[126].

A pesar de la aparente contradicción de las fuentes, lo más probable es que en el momento del fallecimiento de Felipe IV, Carlos de Grunenbergh se encontrara en Madrid, centro neurálgico de toma de decisiones de la Monarquía, impelido por el deseo de patrocinar e impulsar su propuesta de navegación. En un momento decisivo de la vida política española, la minoría del heredero, que contaba con cuatro años de edad, y el inicio de la regencia de su madre Mariana de Austria, en el que como era de esperar se produciría la lógica renovación de puestos en las altas instancias del gobierno[127]. Un cambio de consejeros y ministros en liza por mantener su influencia en el entramado de relaciones creado en la Corte entre las distintas facciones y sus privanzas. Cambio que produjo un cierto alejamiento de figuras tan notorias durante el reinado de Felipe IV como su consejero y amigo Ramiro Núñez de Guzmán, II duque de Medina de las Torres, o su propio hijo natural Juan José de Austria. Ambos pugnaron sin resultado para formar parte de la Junta de Gobierno instituida por el rey con el propósito de que asistiese a Mariana de Austria en los asuntos de gobierno durante el periodo de interinidad[128].

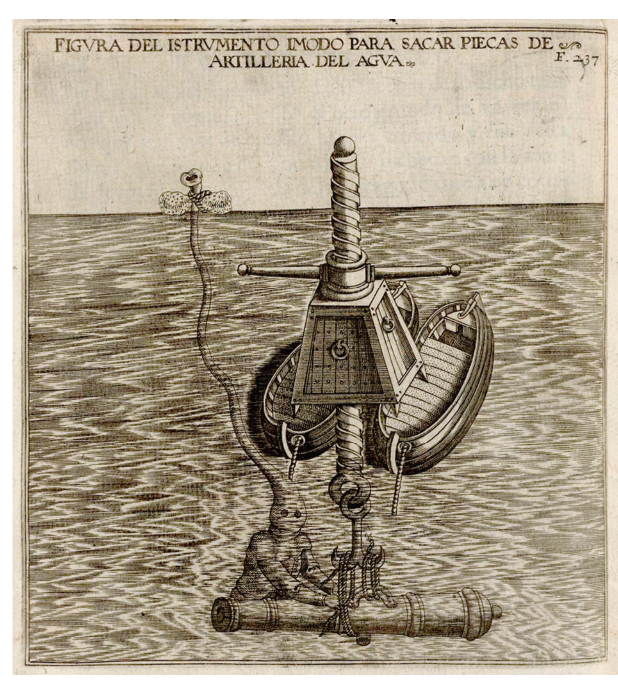
La situación heredada por el joven Carlos II, y en su nombre Mariana de Austria, distaba de ser grata ya que el relevo generacional se producía en un momento de enorme debilidad de la Monarquía de España, con el frente de Portugal activado y la entrada de Inglaterra en el conflicto en apoyo de los rebeldes; a ello se sumaba la amenaza de la Francia de Luis XIV, ávida de los territorios bajo gobierno español en los Países Bajos, Cataluña e Italia y dispuesta a entrar en la lucha sucesoria. Por otra parte, el supuesto aliado, el emperador Leopoldo I, defendía por encima de pactos y lazos familiares sus pretensiones al trono de la rama española de los Habsburgo[129]. Por primera vez, entre los contemporáneos existía una clara percepción

de que la maquinaria de guerra de la Monarquía no podía sostener la integridad del entramado territorial hispánico, aislada por sus múltiples enemigos y muy mermada tras los tratados de Münster (1648) y de los Pirineos (1659). Circunstancias, no obstante, que cambiarían poco después, pues si bien España ya no era la potencia hegemónica de antaño, seguía contando con una gran relevancia en el damero geopolítico europeo, por lo que alertadas el resto de naciones por la ambición de Luis XIV se concertaron pactos entre los otrora enemigos con la única finalidad de combatir el pujante poderío militar francés[130].

A propósito de la navegación del Manzanares, pasados cuatro meses de la desaparición del rey, Carlos de Grunenbergh, en su nombre y en el de su hermano, presentó dos memoriales dirigidos a Mariana de Austria que, según consta en la documentación depositada en el Archivo de la Villa de Madrid, habían enviado ese mismo año al difunto Felipe IV en respuesta a su demanda de buscar medios alternativos para sufragar las obras del canal[131]. En uno de ellos ofrecían la fabricación de un "artificio", para el cual pedían privilegio de invención, con el propósito de rescatar los tesoros de los barcos hundidos en la bahía de Cádiz[132]. Un invento que según apuntaban "ante la falta de ingenios y arbitrios en los puertos y costas de España, ay diferente hazienda perdida causado de los naufragios, en que alguna persona ha travajado en la recuperación della con poco frutto de la real hacienda"[133]. A continuación aportaban –sin detallar en qué consistía– su solución, "por cuyo effecto los dichos suplicantes ofrecen de poner a sus ciertos modos una manera de artificio muy util para sacar cualquier peso por grave que sea como piezas de artilleria y otros metales aunque tubiesen la mar de ondura más de setenta codos"[134]. El objetivo era servirse de las ganancias obtenidas por la venta de los tesoros para financiar las obras del primer tramo del canal de navegación, al haber rechazado la Junta creada en 1662 construirlo por cuenta de los ingenieros. Sin embargo, la carencia de detalles en la descripción del aparato que proponían –sin duda premeditada– no permite hacer una valoración técnica sobre la utilidad real del instrumento.

Con todo, en el documento entregado a la reina los Grunenbergh rechazaban otros inventos similares que eran habituales en "estos reynos", advirtiendo de su poca eficacia[135]. Como ellos mismos indicaban, fueron numerosos los artificios que con este propósito se presentaron en la Corte desde mucho tiempo atrás, como el traje de buzo diseñado por Jerónimo de Ayanz,

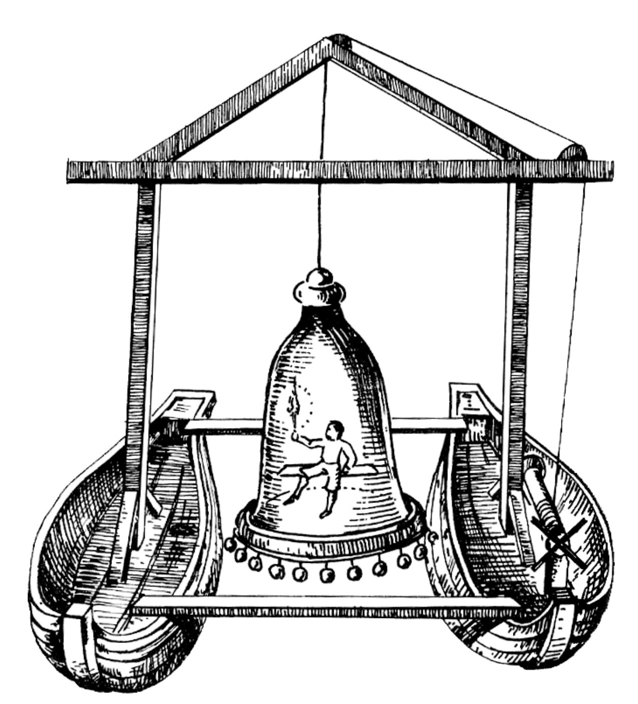
del que se hizo una prueba con éxito ante Felipe III en 1602[136]. Otro sistema como el de la campana de buceo carecía en su opinión de suficiente autonomía para poder trabajar mucho tiempo bajo el agua por la escasa cantidad de aire disponible. A ello se sumaba que con el transcurso del tiempo los bajeles y objetos hundidos en el mar quedaban enterrados en las arenas, dificultando el rescate.



Traje de buzo para rescatar los objetos perdidos en el mar de Diego de Ufano, 1613.

Versado en los fenómenos producidos por la dinámica litoral en el fondo de las ensenadas, Carlos de Grunenbergh contaba con capacidad suficiente para plantear un ingenio relacionado con la inspección de fondos marinos. Facultad y destreza que demostraría durante su etapa siciliana cuando, como ingeniero mayor del reino, acometió obras de gran envergadura, como la célebre ciudadela erigida en la bahía de Mesina sobre terrenos anegados por el mar. Así, desde su punto de vista, el problema de los mecanismos utilizados hasta entonces consistía en que los buzos "no pueden mantenerse más de lo que les permitte el resuello, y por lo consiguiente no pueden penetrar sino a distancia limitada, y hallando qualquier embarasso o que la cossa presupuesta sea algo cubierto de arena lo que de ordinario sucede en el discurso de uno o dos años (…) por la naturaleza del peso que busca su centro"[137]. Sin valorar que los inventores del traje buzo contaron con sistemas para respirar bajo el agua, como el diseñado por Diego de Ufano en 1613.

En el caso de las campanas de buceo, según razonaba, la propia armadura suponía un lastre pues "no teniendo assiento horizontal en el fondo, lo qual resulta de la desigualdad del suelo de la mar (…) se revuelca dicha campana, y quando no fuera assi el que se hayasse en ella tendra poco mas de media hora de agua porque el ayre se recoge por su opression lo que estorba totalmente el no poder bajar otro tanto en los lodos si fuera menester y por consiguiente es del

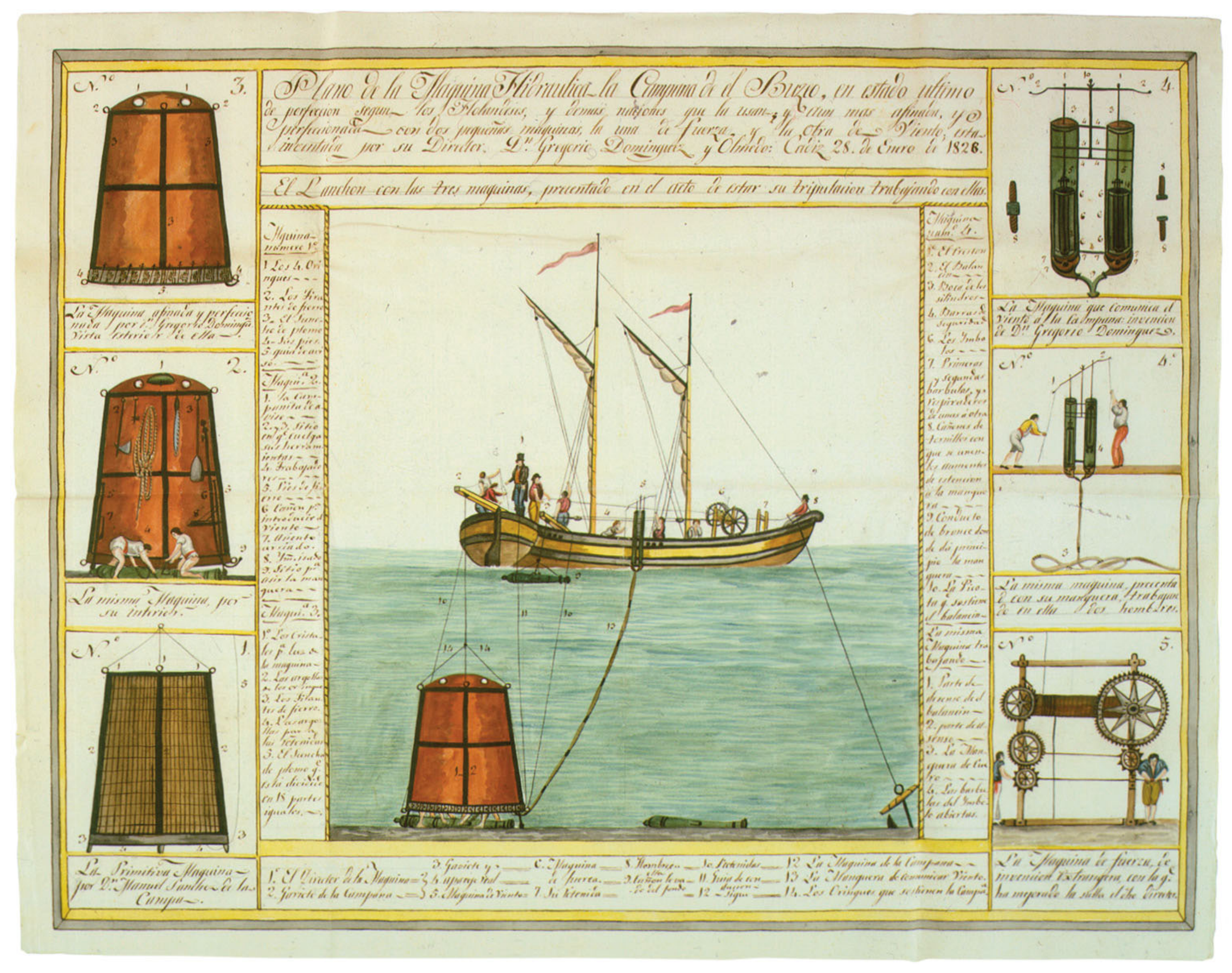


Campana de buzo proyectada por Andreu Ximénez en 1654 para rescatar los tesoros de dos galeones hundidos frente a Cadaqués.

todo inutil para trabajar en distancias dilatadas particularmente quando se requiere el penetrar debajo de las arenas"[138].

Con todo y sin contar con más información, lo más sorprendente de la propuesta era la intención de utilizar las riquezas procedentes de la "pesca" para sufragar los gastos de una obra civil. De hecho, los Grunenbergh hacían especial hincapié en la secular falta de recursos económicos que pudieran destinarse a costear este tipo de proyectos. Los coroneles mostraban con ello vocación por la arquitectura hidráulica pero, sobre todo, su faceta de ingenieros polifacéticos y su condición de inventores dotados con la agudeza que coronó a otros en el pasado, haciendo mención expresa al artificio de Juanelo Turriano. Y, como este hiciera antaño, proponían adelantar los gastos derivados del pago de pontones, barcos, instrumentos u operarios necesarios para la puesta en marcha de su idea. En contrapartida, las ganancias obtenidas se repartirían, de forma que la Corona se quedaría con un tercio de los beneficios generados y los coroneles con las dos partes restantes.

A continuación, según explicaban los Grunenbergh, la reina envió la memoria del invento a Gaspar de Bracamonte Guzmán y Pacheco de Mendoza, conde de Peñaranda, para que informase sobre su conveniencia. Este, presidente de Indias y miembro de la Junta de Gobierno, enterado de las novedades del ingenio y de la empresa de la navegabilidad del Manzanares, mandó llamar al coronel Carlos de Grunenbergh para conocer de primera mano las condiciones técnicas y el estado en que se encontraba la materia. Versado en este tipo de obras públicas gracias a sus estancias en Alemania y los Países Bajos, Peñaranda resolvió a favor de la petición de los Grunenbergh[139]. En consideración a ello escribía: "por ser esta fabrica tan facil, y resultar de ella conveniencias tan considerables que la licencia que pedian se la concederia V. Magestad,



Campana de buceo. Gregorio Domínguez de Olmedo. Número 88 del inventario de Privilegio. Archivo Histórico de la Oficina Española de Patentes y Marcas.

volviendo a fomentar dicha proposicion: con calidad, que el fruto, y interes que procediesse de lo hallado en las dichas Costas, y Puertos, se beneficiasse en la fabrica de dicho río"[140].

Sin ánimo de exhaustividad sobre el sistema de privilegios o patentes de invención existente en época tan temprana, conviene señalar que las iniciativas particulares para la construcción de artificios, ingenios u obras públicas como las presentadas por los Grunenbergh, eran tratadas entonces por juntas creadas específicamente para estudiar cada asunto por separado, integradas habitualmente por jurisconsultos, regidores, ministros o asesores reales que trataban cada cuestión con su propio criterio sin recibir instrucciones o premisas previas. La fórmula para la ob-

tención de una patente era la de la Real Cédula de Privilegio de Invención, que constaba de una memoria con la descripción del invento señalando su utilidad, el tiempo del monopolio y los castigos a los contraventores. Para recibir lo que podríamos considerar, en términos modernos, una marca registrada era inexcusable que el invento pasase un examen previo ante la autoridad, en ocasiones ante el propio monarca, con la finalidad de comprobar su utilidad y buen funcionamiento.

El sistema se racionalizó durante el gobierno reformista de Juan José de Austria, cuando el 28 de enero de 1679 se creó la Real Junta General de Comercio para estímulo de la actividad industrial en España. La idea de la fundación era dotar a la Corona de instrumentos de información, control y fomento de las actividades mercantiles y fabriles, a semejanza de otros países europeos como Francia, Holanda o Inglaterra que habían creado instituciones análogas en un contexto de fortalecimiento del aparato estatal a resultas de las políticas mercantilistas del momento. En esos organismos extranjeros, al igual que con los Grunenbergh, "el artista, el fabricante, y el comerciante eran escuchados, y atendidos con toda atención, afabilidad y protección"[141].

Con anterioridad, a comienzos del reinado de Felipe IV, con parecido espíritu, ya habían sido establecidas la Junta de Minas (1624) y la de Comercio, Población y Agricultura (1625), ambas bajo la presidencia de Olivares y sin apenas repercusión en la práctica. La Junta creada en 1679 tuvo como presidente a Lope de los Ríos –hombre de gran valía y experiencia a pesar de lo cual fue apartado del Consejo de Hacienda por don Juan– además de estar integrada por Carlos de Herrera, Francisco Centani y José Veitia. Tarea prioritaria de sus consejeros fue el estudio de la situación del comercio y las manufacturas en España, así como de las iniciativas adoptadas en otras naciones europeas.

Entre sus primeras medidas destacan el alivio fiscal a comerciantes y fabricantes, la prohibición de usar géneros extranjeros, la promoción de técnicos foráneos para enseñar a los españoles el mejor modo de labrar los tejidos, la abolición de privilegios de militares y asentistas sobre manufacturas o la creación de una red de superintendentes de comercio y de juntas locales, la primera en Sevilla en 1687. También se encargaba de valorar y examinar los inventos presentados

por particulares o empresas que quisieran explotarlos en régimen de monopolio, con el cometido de proponer al rey la concesión de títulos de propiedad[142]. Y aunque en abril de 1680 cesó en sus funciones, la Real Junta se restauró en 1682, 1683 y 1691, ampliando en lo sucesivo sus funciones y dotándola de jurisdicción exclusiva en asuntos comerciales y fabriles como promulgar y hacer observar leyes, arbitrar en pleitos y coordinar a los diferentes territorios en la materia.

SEGUNDA ETAPA Y FINAL DE LA IDEA DE LOS GRUNENBERGH: 1666-1668

Volviendo a los Grunenbergh, al hilo de la aceptación de la idea por parte de Peñaranda, el 9 de enero de 1666 una Real Orden sancionaba la creación de una segunda Junta que debía valorar y estudiar de forma pormenorizada las memorias presentadas por los coroneles. Reunión en la que, como era habitual en estos casos, debía comparecer Carlos de Grunenbergh con el propósito de motivar su propuesta y contestar a las cuestiones que le formulasen los consejeros.

Celebrada en el ayuntamiento de la Villa el 26 de febrero[143], la Junta estuvo presidida por Francisco Ramos del Manzano, jurisconsulto, miembro de la Junta de Gobierno en su calidad de presidente del Consejo de Castilla y persona cercana a la reina al que se le había encomendado la educación del joven príncipe. La atribución de examinar con detenimiento dichos memoriales "oyendo a los coroneles todo lo que tuvieran que representar"[144], recaía sobre otros miembros de la Corte madrileña con influencia política por su proximidad a la regente. Son los casos de Francisco Herrera Enríquez[145], mayordomo real y alcalde de la Villa, y Joseph de Reynalte, regidor de la misma y miembro de la Junta de aposento de Su Majestad[146].

Según el acta de la reunión, el ingeniero alemán explicó a los presentes los antecedentes concernientes a la navegación y al invento presentado, indicando que el primer punto ya había sido tratado por una Junta anterior. En relación con esta declaró Carlos de Grunenbergh que entonces y una vez expuestas sus conclusiones sobre las dificultades de hacer navegable el Manzanares siguiendo la idea de los antiguos, es decir transportando y aportando las aguas del Jarama, los consejeros habían resuelto aceptar la solución de los coroneles al admitir que era una fórmula sin "tantas dificultades"[147].

La solución de recurrir sólo a las aguas del Manzanares, aunque resultase novedosa, fue bien acogida entonces y en ocasiones posteriores por personajes de prestigio de la Corte. Ese fue el caso del mencionado conde de Peñaranda, al que los Grunenbergh dedicaron palabras de reconocimiento por ser "de toda consequencia, con conocimiento, y experiencia de la facilidad en la execución de dicha proposición, y de las utilidades que de ella han de resultar en esta Corte, y Reino de Castilla"[148]. A la sazón, habían pasado seis años desde los primeros contactos de los ingenieros con los magnates de la Corte española, cuando Mariana de Austria ordenaba a Ramos del Manzano, mediante el preceptivo decreto, que diesen inicio los trabajos de nivelación, reconocimiento de los terrenos y medición de las corrientes del Manzanares. Paso previo para establecer el perfil, planta y dirección del trazado que requería la conducción del canal artificial con el que se pretendía conseguir la navegación en Madrid[149].

A finales de 1666, iniciaba Carlos de Grunenbergh los trabajos de inspección del río y de sus márgenes con el fin de calcular las pendientes, cuestión fundamental para conocer las condiciones de navegabilidad de un canal artificial. Tarea en la que estuvo inmerso durante cinco meses según explicaba después[150]. Un período de trabajo en solitario a pesar de reclamar en diversas ocasiones la presencia de su hermano Fernando, quien permanecía en Galicia ocupado en las defensas de su litoral. En la hoja de servicios de Fernando de Grunenbergh se indicaba la licencia obtenida con fecha del 21 de marzo de 1667 para trasladarse desde el ejército de Galicia a la Corte, con el propósito de asistir a su hermano en los trabajos de nivelación del Manzanares[151]. En este sentido resulta clave la anotación en el libro del registro del Consejo de Guerra fechada el 26 de enero de 1667 donde se indicaba la solicitud cursada al capitán general de Galicia en los siguientes términos: "Se dijo al capitán General de Galicia que dichos dos ingenieros habían ofrecido hacer navegable el río Manzanares a cuyo efecto se les había mandado hacer planta y delineación de la obra (…) se dispuso a solicitud de D. Carlos que su hermano viniera de Galicia donde se hallaba ocupado dejando las obras de fortificacion, para que las continuaran sus ayudantes hasta abril"[152].

Reunidos finalmente los hermanos en la capital, se dedicaron de pleno a desarrollar los aspectos ingenieriles del proyecto, que se analizarán en los capítulos siguientes. Labor que llevaron a cabo sin percibir las asignaciones concedidas por la Corona, reclamadas en repetidas

ocasiones y que según el privilegio otorgado por Felipe IV antes de morir debían cobrar en la Corte a razón de 300 escudos mensuales cada uno, cantidad asignada por su condición de coroneles de “alemanes altos”[153]. A la postre, a finales de 1667 presentaban a la reina la memoria técnica impresa, acompañada de dos planos –uno manuscrito y el otro grabado– en los que se indicaban las nivelaciones, la dirección y el trayecto que seguiría el canal artificial del Manzanares[154]. En marzo de 1668, los Grunenbergh manifestaban haber entregado el resultado de sus trabajos, al tiempo que expresaban su malestar ante el Consejo de Guerra por la ausencia de respuesta por parte de Ramos del Manzano, “diciendoles no lo solicitan ni acudan a el por no correr esta materia por su dictamen y no teniendo hoy estos coroneles mas que representar sobre ella”[155].

Es posible que los años pasados en la interminable tramitación que sufrió su proyecto, unido a los retrasos continuos en el pago de sus honorarios y los gastos que tuvieron que sufragar por su cuenta, incluida la edición del *Memorial*, les llevaran a solicitar en marzo de 1668 su regreso a Flandes. En la petición enviada al Consejo de Estado, los coroneles pedían permiso para “ir con el Señor D. Juan a Flandes, porque los ocupe en grados correspondientes a sus servicios mandando V.M. se les dé en aquellos estados el sueldo que han gozado en los ejércitos de España y que se les pague las mesadas que se les deben, por hallarse muy empeñados, respecto de su cantidad de medios, gastos de las impresiones y no haberles dado, en tanto tiempo como ha que estan en la Corte ayuda de costa alguna”[156]. Una demanda que atendía también a un claro posicionamiento de los coroneles alemanes a favor de Juan José de Austria en la pugna que este mantenía con la reina Mariana de Austria y su valido. Enfrentamiento en el que el hijo natural de Felipe IV contaba con el apoyo de una parte de la alta aristocracia, distanciada de Mariana de Austria, y de los militares reformados, recelosos de la influencia que Everardo Nithard ejercía sobre la regente[157]. Acontecimientos que socavaron al gobierno de la Monarquía granjeando a don Juan fama de intrigante y de ambición desmedida[158].

Lo cierto es que transcurriendo el tiempo y por distintos motivos, ni el príncipe ni los Grunenbergh regresarían a Flandes, pues desoída la petición en el caso de los ingenieros, los consejeros de guerra y de estado concluían recomendando a la reina que:

estos sujetos han servido de ingenieros en el ejercito de Galicia, con mucha aprobación de los cabos y comun satisfacción de todo (…); pero haviendo tenido el Consejo noticia de su proposicion sobre hacer navegable el rio de Madrid, visto su papel y hecho experiencia de su habilidad, cayendo sobre lo que se ha visto ejecutado en Flandes y Milán, juzga el Consejo, que estos hombres se habian de buscar y traer desde muy lejos para servirse de ellos V.M. en bien de la republica, y que en la ejecución de su propuesta será utilisima, y de gran perjuicio no admitirla y facilitarla, confiriendo y tratando esta materia con personas que hayan visto mundo y puedan hacer concepto de la dificultad, beneficio o inconvenientes que puedan resultar de llegar al acto practico del designio propuesto (…) que en España faltan ingenieros; que estos Coroneles lo son de toda satisfacción y en Flandes lo hay de sobra, por lo qual parece conveniente que se queden aquí con sus sueldos, para servirse dellos en lo que se ofreciere[159].

Adjunto al informe del Consejo de Guerra, se encontraba la orden de la regente Mariana de Austria sancionando la puesta en marcha de las obras: “He resuelto que se ejecute el hacer navegable a Manzanares, y asi se dara por el Consejo la orden necesaria para que los dos hermanos Coroneles queden en Madrid gozando el sueldo que tenían en el ejercito de Galicia”[160]. Reactivando el proyecto una vez más en virtud del decreto otorgado por la reina el 13 de abril de 1668 en el que se convenía su deseo de acometer las obras, empezando por el primer tramo, para el cual se debía buscar la forma de financiarlo. En la medida se hacía hincapié sobre las ventajas de las comunicaciones fluviales para abastecer a “tan numeroso pueblo, siendo la mucha razón de los precios consequencia precisa de la abundancia”[161].

Enviada la disposición con urgencia al consistorio de la Villa por el presidente del Consejo de Castilla y obispo de Plasencia, Diego Riquelme de Quirós, el 23 de mayo se reunía el pleno presidido por el alcalde Francisco de Herrera Enríquez, marqués de Ugena de la Lastra y señor de Pradenilla. Asimismo, Fernando de Madrid, Jerónimo Casavate, Joseph de Reynalte y Juan Antonio de Zarate fueron designados comisarios con el cometido de entrevistarse al día siguiente con los Grunenbergh para tantear su disposición a financiar los gastos, resucitando la primera fórmula rechazada con anterioridad. A cambio ofrecían el disfrute “del veneficio della por el tiempo que se ajustase (no combiniendo en ello) y haviendose vuelto a tratar en el Ayuntamiento sobre proponer medios”[162].

Sin llegar a arreglo ninguno ambas partes, los comisarios citaron a los Grunenbergh al día siguiente en el Ayuntamiento para que formulasen nuevas formas de financiar las obras[163]. En su comparecencia los ingenieros propusieron que fuera la villa de Madrid quien costease las obras del canal merced a los beneficios de la explotación de molinos y fábricas hidráulicas que podrían construirse en las márgenes del río a la altura de San Isidro, frente a la ciudad, donde darían comienzo las obras del canal, cambiando los planes originales[164]. Así lo explicaban los Grunenbergh en su *Memorial*: "En este mismo tiempo se fabricaran diversos molinos de harina, pólvora, batanes y otros generos de ingenios, como góndolas, barcos, y poblado de pescas, de que es capaz Mançanares, y sus riberas, que rendirían la cantidad de doscientos mil escudos; no necesitando V. Magestad, o la Villa de más caudal para la perfección de la demas obra, que de los ciento; trayendo en su manufactura trabajando quinientos hombres"[165].

Tras ser escuchados los Grunenbergh durante tres días consecutivos por los comisarios, pasaba a debatirse en el pleno la nueva propuesta de construir molinos y fábricas hidráulicas a fin de obtener los recursos necesarios para iniciar las obras. Las actas de la reunión permiten conocer de primera mano el tono y alcance de los juicios emitidos por los regidores sobre la obra y el modo de sufragarla[166]. Entre los argumentos esgrimidos se aprecian posiciones encontradas, pues algunos abogaban por la realización del proyecto al considerar que había sido aprobado para el "beneficio publico que resultara de esta obra, según las consultas que a los ministros superiores se an hecho, en quien concurren las noticias de semejantes fabricas"[167]. En cambio, otros descartaron con rotundidad acometerla, mostrándose renuentes a la ejecución de este tipo de iniciativas, contra las que lanzaron enconadas invectivas que justificaban en los ejemplos del pasado, pues, explicaban, sólo sirvieron para comprobar el estrago hecho a las arcas públicas además del perjuicio causado a la actividad industrial en los ríos.

Así pues, en correlato con Manuel de Alcedo y de Soto, gentilhombre de boca de la casa de Su Majestad, votaron Fernando de Madrid, Cosme de Abaunca y Jerónimo Casavate, quienes propusieron crear un portazgo para gravar la entrada de las cabalgaduras en Madrid, salvo las que viniesen cargadas de trigo, harina, carbón o leña, considerados, sobre todo el pan, productos de primera necesidad por lo que no estaban sujetos a sisas o impuestos[168].

Por su parte, Joseph de Reynalte, Cristóbal de Milán y Juan Antonio de Zarate rechazaban crear un nuevo arbitrio que aumentase aún más los precios, causando un gran perjuicio en ese momento de inflación galopante y penuria, "más que nunca por la carestía con la que esta todo"[169]. Por ello, en atención al beneficio que reportaría "la permanencia de la Corte en esta Villa y lo que se abaratará con hazer navegable el Manzanares los mantenimientos", votaban que la obra fuera acometida con los donativos voluntarios, sumadas las ganancias de los molinos propuestos[170]. Y, en caso de que las rentas no alcanzasen los 200.000 ducados requeridos, se gravasen las casas en función de su categoría y calidad, exceptuando las obras pías, de pobres, ánimas y sacramentos. Con un voto particular, Reynalte apuntaba la venta de la tesorería y las cajas de las carnicerías de Madrid, cuyo valor podía alcanzar 800.000 ducados, a los que podrían sumarse los 20 ducados aportados por cada uno de los oficios enajenados por la Corona, práctica habitual para aumentar los ingresos en las arcas reales.

Francisco de Montenegro, Bernardo Sagrera, Pedro de Berrio y Miguel Monsalve se unían a la opción del donativo voluntario, pero no al de gravar las casas, planteando asimismo que las rentas obtenidas a cuenta de la puesta en marcha de los molinos fueran ingresadas en la hacienda municipal con la única finalidad de levantar las sisas impuestas a la población de Madrid.

A continuación votaron los regidores, que se opusieron frontalmente al proyecto de construir un canal artificial para la navegación utilizando exclusivamente las aguas del Manzanares, idea que –según resaltaban– sólo los Grunenbergh habían planteado realizar de ese modo. Nicolás Martínez fue uno de los regidores que mayor resistencia opuso a la construcción del canal artificial, alegando que tratándose de una materia tan relevante y novedosa era su obligación incidir en las dificultades de índole económica y técnica que comportaba acometer dicha obra. Por ello advertía del alto volumen de gabelas y tasas de las que "se oyen tantos lamentos de necesidades y que aun falta para el sustento ordinario a los que mas se tienen por acomodados por haver crezido tan sumamente los prezios de los mantenimientos y mercaderías", motivo por el cual no debía ponerse en marcha ninguna fábrica antes de aliviar las cargas y tributos que sufrían sus habitantes[171]. Prevenía asimismo –no sin cierta razón– sobre las condiciones naturales del Manzanares cuyo lecho arenoso volvería a colmatarse con los arrastres de lluvias torrenciales, problema que los Grunenbergh declaraban sería superado. Por ello requería que

los ingenieros acudieran de nuevo ante el pleno para tratar una cuestión considerada esencial a la hora de acometer la construcción de canales artificiales.

La dura crítica de Nicolás Martínez atacaba incluso los fundamentos básicos del proyecto al cuestionar el supuesto beneficio económico reportado por el canal pues, en su opinión, el territorio por el que pasaría la navegación no producía trigo, ni pan, ni grandes cantidades de leña o carbón. Muy al contrario, la obra causaría la deforestación de los bosques de la región a consecuencia del aumento de la tala de árboles necesarios para la cimentación de la fábrica. Con lo cual, se reducirían aún más unos recursos ya de por sí escasos sin obtener ninguna ganancia a cambio. A ello sumaba el regidor la falta de confianza en unos ingenieros extranjeros que no eran vasallos naturales de la Corona por su origen alemán y que según explicaba estaban faltos de "seguridad bastante en esta Corte"[172]. Para concluir, rechazaba el tributo sobre casas, arrieros y carreteros al considerar altamente nocivo cargar estos impuestos sobre el transporte, pues este era, junto con la escasez, el origen del aumento de los precios, que ya estaban entonces en unos niveles insostenibles. En definitiva, Martínez se sumaba a la propuesta de Zarate del tributo voluntario para la financiación de las obras.

En la misma línea, los regidores Pedro de Zoalli y Rafael Sanguineto emitían un duro dictamen arguyendo que no cargarían con sus votos "a esta republica con tan gruessa cantidad"[173], ni a sus conciencias por no advertir de las dificultades implícitas de la obra y el poco provecho que se obtendría de la fábrica. Evocaban, al igual que Martinez, las ocasiones perdidas que ilustraban la historia de Castilla, cuando siguiendo modelos extranjeros y extraños a su tradición se animaban estas iniciativas que solo arrastraban al fracaso. Así, declaraban que otras naciones, "por mayor multitud y aplicados con mas sosiego a lo mecanico", aprovechaban unas fábricas por las que los españoles sentían poca disposición, cuando no desinterés, lo que "nos promette la mala conservación desta fabrica desnuda de providencia"[174].

Censuraban asimismo los casos históricos expuestos por los Grunenbergh, cuyos proyectos habían sido protagonizados por extranjeros que, aunque vasallos de la Monarquía, sólo habían mostrado la frustración española en tales empresas, como la navegación impulsada por Antonelli, en su opinión un notable descalabro por el enorme desembolso de rentas públicas y el

quebranto que produjo a la industria molinera. También criticaban la empresa de Juanelo Turriano para erigir un artificio con el fin de subir las aguas desde el Tajo hasta Toledo, enjuiciando la "sutil aplicación de los extranjeros a que, con gasto nuestro y sin frutto nos introducen novedades"[175]. Olvidaron Zoalli y Sanguineto la auténtica historia de dicha fábrica, que resultó un mal negocio sólo para su autor pues el coste adelantado por el relojero nunca le fue devuelto ni por la Corona ni por la ciudad. En lo tocante al ingenio para rescatar los tesoros de los fondos marinos propuesto por los Grunenbergh, comparaban el invento con la quimérica máquina de sembrar trigo y cebada que Joseph Lucate había vendido en la Corte a ilusos que "perdieron experimentando la novedad a costa de sus caudales"[176].

Y si bien en algún caso el juicio de los regidores más críticos tenía fundamento, se aprecia una innegable actitud contraria a la introducción de cambios y reformas vistos con reservas y reticencias entre ciertos dirigentes. Por ello consideraban que los recursos económicos, si los hubiera, no debían en ningún caso destinarse a financiar la construcción del canal sino a remediar el estado de pobreza generalizado en la Villa. Apelando al argumento –al que todos recurrían– del buen gobierno de la causa pública para lo que demandaban no gravar con nuevos tributos a la población[177]. También se observa cierta animosidad hacia las novedades procedentes de Europa. Un sentimiento que formaba parte del narcisismo hispánico que en el siglo XVII se convertiría en una obsesión, hasta casi rayar la tragedia, a caballo entre la decadencia y la crisis del Estado. En un momento en el que desde el centro del poder y su entorno más inmediato renacía una necesidad de afirmación de la identidad propia, de la que no se salvaban los asuntos concernientes a la actividad técnica, científica o comercial.

LA RESPUESTA DE LOS GRUNENBERGH EN DEFENSA DE SU PROYECTO, INGENIERÍA Y CIENCIA EN LA ESPAÑA DEL SIGLO XVII

En 1668, contestaban los Grunenbergh a las críticas de los regidores de Madrid resaltando su acervo como hombres de saberes elevados y prácticos. A los que no empujaba el atrevimiento inconsciente sino, muy al contrario, el conocimiento de las ciencias antiguas y modernas. Saberes que les otorgaban facultad, inventiva y discernimiento para distinguir entre lo posible y lo imposible. A través de su *Memorial*, al comienzo del segundo capítulo titulado "Razones en que fundan los suplicantes esta fabrica, con la observación demostrativa…" defendían a inventores y artífices

como los auténticos protagonistas del avance científico de las naciones. Así manifestaban que "es constante [Señora] que en tiempos ha avido personas que se han aplicado a la inventiva. Por cuya causa en el presente se experimenta hallarse con ventajas ilustrado nuestro Emispherio". Motivadas estas ventajas por imposición de "la necesidad, que en el mayor concurso de aprietos motiva à la valentia del ingenio à disolver dificultades, y aun à facilitar imposibles, que la naturaleza sellò para la excelencia de las Artes". De lo que se deduce, "quan estimables sean estas, el axioma tan repetido de fácil es adelantar lo comenzado; arduo el inventar"[178].

Palabras que ensalzaban su condición de ingenieros capaces de acometer los proyectos más arriesgados en cualquier campo del arte de la construcción[179]. Pues en el ejercicio de su profesión contaban con las atribuciones requeridas para ejecutar cualquier obra por comprometida que resultase, merced a su formación en matemáticas, física, mecánica o geometría, a lo que sumaban una mentalidad emprendedora, no muy extendida en la España de la época. Los Grunenbergh, en cuanto ingenieros, eran poseedores de un amplio compendio de conocimientos prácticos y teóricos que les distinguía como miembros de un selecto grupo con la competencia adecuada para entender una tratadística dirigida únicamente a un público versado. Su identidad profesional entronca con la concepción vitruviana del arquitecto o ingeniero que implicaba una variedad de saberes que se advierten en algunos individuos destacados por su erudición. Casos como la biblioteca de Juan de Herrera, las fuentes utilizadas por Jerónimo de Prado o los escritos de Juan Bautista Villalpando para erigir el templo de Salomón[180].

En los diversos memoriales destinados a Felipe IV o a su esposa Mariana de Austria quedó claramente reflejada la implicación e interés personal de los ingenieros Grunenbergh por el proyecto del que se trata en estas páginas. El enorme tesón mostrado en defensa de su propuesta revelaba una fuerte vocación de ingenieros hidráulicos, con amplios conocimientos teóricos y experiencia en este campo. De hecho, tal y como se deduce de la lectura del *Memorial*, en Flandes se habían formado en el ejercicio de la hidráulica y habían estado en contacto directo con las numerosas obras en ríos y puertos acometidas en la costa norte de Europa. El empeño particular mostrado por la ejecución de este tipo de trabajos, así como algunos aspectos relevantes de su contenido, muestran unos planteamientos que algunos valoraron entonces en exceso modernos o novedosos.

Todo ello induce a pensar que en la publicación del *Memorial* existía una ulterior intención que quizás no se ha valorado lo suficiente: el deseo de los Grunenbergh de dar a conocer y divulgar públicamente su proyecto con el fin de que trascendiera el ámbito reducido de consejeros y regidores para restituir su prestigio profesional que consideraban maltratado[181]. Expresaban asimismo que al publicarlo no perseguían "el que esta fabrica se execute, no siendo voluntad de V. Majestad, y de los que gobiernan su Monarquía: sino solo satisfacer, que lo que depende del Imperio, no es descredito del arbitrio; cuando esté examinado con toda riguridad [sic], le alienta la prudencia del juicio, y le aconseja la conservación política"[182].

La idea de la navegación artificial, demostrada con las herramientas de la ciencia moderna, basándose en los saberes de la nueva matemática, había suscitado –en su opinión– una pugna dialéctica entre lo novedoso y lo caduco, la tradición y el cambio[183]. Dos formas diferentes de ver el mundo, una anclada y esclavizada por el pasado –la de consejeros y regidores– y otra que buscaba en la antigüedad solo la utilidad de sus enseñanzas. Viéndose a sí mismos no como extranjeros en una Monarquía a la que servían aun sin ser vasallos naturales, sino como representantes de una nueva mentalidad científica, técnica y racionalista incorporada a los saberes de la Europa del siglo XVII[184]. A ello se referían cuando escribían "la obra que proponen no es descubrimiento de nuevo mundo, para que el comun de ignorantes les mortifique con la censura publica de igualarles à algunas Naciones, que con inventivas de fantasia minan el embuste en esta Corte, para sacar con la insaciable de su ambicion los quilates al oro de los corazones prodigos de España"[185]. Palabras justificativas del espíritu que les movía, que no era otro que el de encontrar la solución más sencilla y ajustada para la navegación en Madrid, si bien de igual modo la más original respecto a lo planteado hasta entonces. Por ello, aunque toda novedad comportara el riesgo de la incomprensión, juzgaban que no merecía consideración alguna la idea que temiese la descalificación del vulgo, pues, escribían, "el apadrinar no puede ser del ignorante, a quien por inculto en la doctrina, y ageno en la politica, se niegan a las excelencias del Arte, y desanimar al que goza privilegios de estas luzes, que se ofuscan tanto, quanto la fortuna patrocina las nubes que interpone la emulación, hija de la insipiencia"[186].

Crítica de los ingenieros que atiende a una nueva mentalidad científica lentamente fraguada en la España de finales del seiscientos. En su obra ya clásica, López Piñero, de acuerdo con la

producción tratadística, establece tres etapas para explicar la renovación en la ciencia y la técnica españolas[187]. La primera se situaría en el tercio inicial de la centuria, cuando todavía se apreciaban los resultados estimables alcanzados en el siglo XVI. La segunda transcurrió durante los cuarenta años centrales del XVII, una época en la que existía un extrañamiento, cuando no un rechazo frontal, respecto a la evolución de la ciencia aplicada en Europa. Las causas atendían a múltiples factores. Fernández Luzón atribuye este aislamiento progresivo, entre otras causas, al endurecimiento inquisitorial, el agotamiento del mecenazgo científico y técnico de la Monarquía, al anquilosamiento de la enseñanza universitaria y a la adversidad provocada por la crisis económica[188]. Por último, durante la tercera fase establecida por Piñeiro, coincidente con las últimas décadas del siglo, se producía en España una ruptura clara entre el nuevo saber científico y los supuestos tradicionales[189].

Con todo, algo se movía en el panorama hispánico, pues aunque los argumentos expuestos por los Grunenbergh eran fruto de una iniciativa personal de índole profesional, esta podría enmarcarse en el movimiento de los *novatores* españoles[190]. Un grupo heterogéneo cuyos primeros exponentes aparecieron en los años centrales del siglo XVII con el propósito de impulsar la modernización científica y la introducción en España de los avances producidos en física, astronomía o matemáticas anticipando el movimiento de la Ilustración[191]. En este sentido conviene destacar la influencia que ejercieron los científicos jesuitas a través del Colegio Imperial de Madrid y, sobre todo, a partir de la fundación en su seno de los Reales Estudios en 1625 con rango de Universidad. Tras la oposición inicial de otras instituciones tradicionales su actividad fue inaugurada en 1629[192], ocasión para la que Lope de Vega, alumno al igual que Francisco de Quevedo, compuso un soneto para el acto de apertura. Entonces, como algunos autores han señalado, los Reales Estudios tuvieron una labor fundamental en el proceso de renovación científica y técnica de la España de las últimas décadas del siglo XVII[193]. Con ello, la Compañía de Jesús tuvo el monopolio de las enseñanzas de la aristocracia, formando a los jóvenes cortesanos llamados a ejercer como arquitectos militares en el diseño de las fortificaciones[194].

En lo referido a las disciplinas físico-matemáticas y sus aplicaciones –geometría, aritmética, estática, cosmografía, geografía, hidrografía y astronomía– los jesuitas desempeñaron un papel

destacado en este proceso, al contar con una red de cátedras de matemáticas en sus colegios que, en el marco de la ideología jesuítica, se mantuvieron activas durante la mayor parte de la centuria. Por otra parte, la pertenencia a la Orden permitió a sus profesores españoles o extranjeros afincados en España, tener un contacto directo con otros miembros de la Compañía en Europa y, por extensión, con la ciencia extranjera en general. Asimismo, el eclecticismo jesuítico y la manera cautelosa pero progresiva con que los ignacianos europeos asumieron la ciencia moderna resultaba la forma más adecuada para encajar en el ambiente español, indiferente cuando no reacio y hostil a las novedades de la ciencia moderna. Por ello, los eruditos españoles partidarios de la renovación en el método aplicado en estas materias, aun sin pertenecer a la Compañía, gravitaron en torno a ella como principal aval para su propósito. En los colegios de la Orden estuvieron presentes científicos extranjeros con experiencia docente y reconocido prestigio. Este fue el caso del suizo-alemán Juan Bautista Cysat, el borgoñón Claude Richard, el polaco Alexius Silvius Polonus, el escocés Hugo Simplilius, el italiano Francisco Antonio Camassa o el ya mencionado Jean Charles de la Faille[195], que se incorporó como profesor de matemáticas en 1629. Algunos de ellos compartían la condición de científicos e ingenieros, como La Faille o el vasco Francisco Isasi, profesor de matemáticas y arte militar que estuvo presente en la defensa de Fuenterrabía en 1638 contra los franceses[196].

Los jesuitas ejercieron una influencia notable en relación a otros centros de formación instaurados con anterioridad, tomando bajo su tutela a partir de 1625 las clases impartidas en la Academia de Matemáticas, fundada en 1582 por Felipe II a instancias de Juan de Herrera[197]. La Academia, que ofrecía cursos de matemáticas, cosmografía y fortificación, en 1591 pasó a depender del Consejo de Indias, nombrando a su profesor Pedro Ambrosio de Ondériz cosmógrafo Real[198].

En 1605, durante el reinado de Felipe III, se instauró la cátedra de Matemáticas, Artillería y Fortificación, bajo la dirección de Antonio de Acuña. La nueva institución dependía del Consejo de Guerra y su finalidad era formar a arquitectos o ingenieros militares en el trazado y construcción de fortificaciones y defensas. El nombramiento de director recayó sobre Julio César Firrufino, hijo del que fuera catedrático de la Academia filipina Julián Firrufino. A Firrufino hijo, que llegó a ser catedrático de Geometría y Artillería de Su Majestad, le sucedió

Luis Carduchi en 1650. La cátedra del Consejo de Guerra permaneció en activo durante el reinado de Carlos II y parte del de Felipe V. Desde 1665 ejercieron como catedráticos Gerónimo de Soto, Juan de la Rocha, Jorge del Pozo y Julio Bamphi. Tras diversas vicisitudes, en 1737 se extinguió definitivamente al fallecer su profesor, por entender que las enseñanzas técnicas de carácter teórico estaban cubiertas con el Seminario de Nobles y el Colegio Imperial[199].

Aunque el manifiesto de Juan de Cabriada *Carta filosófica, médica y química* (1687) está considerado como el acta fundacional del movimiento *novator*, desde mediados del siglo XVII hubo figuras consideradas precursores de la nueva ciencia[200]. Juan Caramuel –autor de las primeras tablas de logaritmos editadas por un científico español– se movía en la órbita cartesiana en su *Rationalis et realis philosophia* (1652), en contraposición a la cosmología de Aristóteles, el modelo del movimiento planetario heredado de Ptolomeo y todas las escuelas representadas en las cátedras españolas: tomistas, suaristas o escotistas. En su *Cursus Matemáticus*, 1667-1668, analizaba con detalle los sistemas de numeración, la combinatoria y el cálculo de probabilidades. En 1659, el jesuita Sebastián Izquierdo publicaba su obra *Pharus scientia*, en la que presentaba una síntesis entre la lógica tradicional y el empirismo de Francis Bacon[201].

Como se ha dicho, la irrupción de este movimiento venía a solaparse con el debate entre antiguos y modernos, cuestión central que dominó la historia intelectual, artística, cultural, científica y técnica desde finales del siglo XV hasta las postrimerías del XVII[202]. Una centuria que en Europa continuó la senda abierta por pensadores destacados del cuatrocientos y quinientos, como Nicolás Copérnico (1473-1543) y Tycho Brahe (1546-1601), quienes plantearon los fundamentos del desarrollo posterior de la física experimental. El seiscientos fue el siglo de los enunciados de Galileo Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630), René Descartes (1596 -1650), Blaise Pascal (1623-1662), Goottfried Leibniz (1646-1716) o Issac Newton(1643-1727), que alumbraron la revolución científica europea, un término discutido pero válido para definir este momento de la historia del conocimiento[203].

En España, los *novatores,* basándose en la observación y el método empírico, estudiaron los diferentes sistemas astronómicos, los movimientos planetarios o el magnetismo[204]. Este fue el caso –por citar algunos ejemplos señeros– del astrónomo y matemático jesuita de origen va-

lenciano José de Zaragoza (1627-1679), autor de *Esphera en común, celeste y terráquea*; Vicente Mut i Armengol (1614-1687) al que debemos la obra *Arquitectura militar: primera parte de las fortificaciones regulares e irregulares*, o Tomás Vicente Tosca i Mascó (1651-1723) y su *Compendio Mathematico*, formando parte de una generación de matemáticos y físicos representantes de las nuevas corrientes enraizadas en Europa, en el tránsito del siglo XVII al XVIII[205].

El padre Zaragoza gozó de una notable influencia en los Países Bajos a través del Colegio de la Compañía de Jesús en Lovaina. Hoy se le considera uno de los más lúcidos matemáticos de la época, con una actividad pedagógica destacable. Formó parte de la segunda generación de profesores de los Reales Estudios del Colegio Imperial de Madrid, en cuyas aulas se formaron durante años los técnicos de la Corona a los que se encomendaba el diseño y construcción de las fortificaciones con el recurso a las matemáticas aplicadas: geometría, aritmética, trigonometría o topografía[206]. La contribución a la docencia de Zaragoza elevó el nivel general y especialmente el de su Valencia natal, donde contribuyó a la creación de un núcleo que ayudó a dinamizar la actividad científica del país. Sus estudios sobre la geometría clásica permitieron la introducción y difusión en España de las novedades en estas materias[207].

Zaragoza fue autor de varios tratados de matemáticas que encarnaron un gran avance en el empobrecido nivel matemático español. Entre ellos destacan su primera obra *Arithmetica universal que comprehende el arte menor y maior, algebra vulgar, y especiosa* publicada en 1670 y que introducía por primera vez en España el algoritmo de Vieta para el cálculo de raíces de ecuaciones polinómicas. En 1671 vio la luz *Geometria especulativa, y practica de los planos y solidos*, en la que se ofrecía una versión adaptada a la docencia de la geometría de los *Elementos* de Euclides, su aportación más conocida y que más amplia difusión tuvo en la Península y en la América colonial. En 1674 apareció su excelente *Geometria magna in minimis* y en 1675 *Esphera en comun celeste y terraquea.* Ese mismo año, con motivo del 14 aniversario del rey Carlos II que le otorgaba la mayoría de edad y el trono, fabricó con destino al pequeño rey un baúl depositado hoy en el museo de la Biblioteca Nacional de España. El obsequio, encargo del duque de Medinaceli, consistía en un conjunto de sencillos instrumentos que todavía se conservan en el embalaje original: regla, pantómetro militar, triángulos para uso astronómico y topográfico o compás armónico para afinar instrumentos musicales. Para el correcto manejo de los aparatos, Zaragoza redactó a modo

de manual *Fabrica y uso de varios instrumentos mathematicos*, obra que constituye una curiosa y bella rareza en el conjunto de la tratadística matemática y astronómica de Zaragoza[208].

En Mallorca, donde enseñó Teología en el Colegio de la Orden, coincidió con el astrónomo, ingeniero y cronista Vicente Mut (1614-1687), quien en su *Tratado de Arquitectura Militar* publicado en 1694, refería sus primeras observaciones y experimentos efectuados a partir de las teorías de la cinemática galileana. Esta obra se enmarca en el contexto de las discusiones sobre los principios mecánicos de la balística a partir de los ensayos realizados por Mut en su Mallorca natal, contando con la colaboración de Miguel Fuster. Experimentos que le permitieron estudiar el tiro de los proyectiles de acuerdo con las tesis de la nueva dinámica enunciada en el *corpus* de la literatura científica del seiscientos.


Suma de geographia q̃
trata de todas las partidas ⁊ prouin-
cias del mundo: en especial de las indi-
as. ⁊ trata largamẽte del arte del mare
ar: juntamẽte con la espera en romãce:
con el regimiẽto del sol ⁊ del norte: nue
uamente hecha.
Con preuilegio real.

Fernandez de Enciso, Summe de Geographia, Seville 1519

Portada de *Máxima Geográfica* de José de Zaragoza.

Mut publicó tres obras de astronomía con diecisiete años de diferencia: *De sole alfonsino restituto* (1649); *Observationes motuum caelestium* (1666) y *Cometarum anni MDCLXV* (1666). La primera era una investigación acerca del diámetro del sol, de su paralaje y de la anchura de la sombra terrestre. *Cometarum* fue un trabajo dedicado a los cometas avistados en 1664 y 1665, en el que el mallorquín aplicó la hipótesis de la trayectoria parabólica de los cuerpos celestes, haciendo un símil con el recorrido de un proyectil que pierde impulso. Teoría avanzada por Ismael Bouillau y Seth Ward que simplificaba la segunda ley de Kepler sobre el movimiento elíptico de los planetas. Conviene destacar la importancia de la figura de Vicente Mut en el panorama español al ser el primer autor que mencionaba la obra de Kepler en relación con la dinámica de los cuerpos celestes, relegando las teorías de los peripatéticos (Aristóteles) sobre


ARQVITECTVRA
MILITAR.

DE LAS FORTIFI-
CACIONES REGVLARES,
Y IRREGVLARES.

POR
DON VICENTE MVT SARGENTO MAYOR,
Ingeniero, y Coroniſta del Reyno
de Mallorca.

MARTE, ET ARTE.

CON LICENCIA
En Mallorca, En la Imprenta de Franciſco Oliuer
Año de 1694.

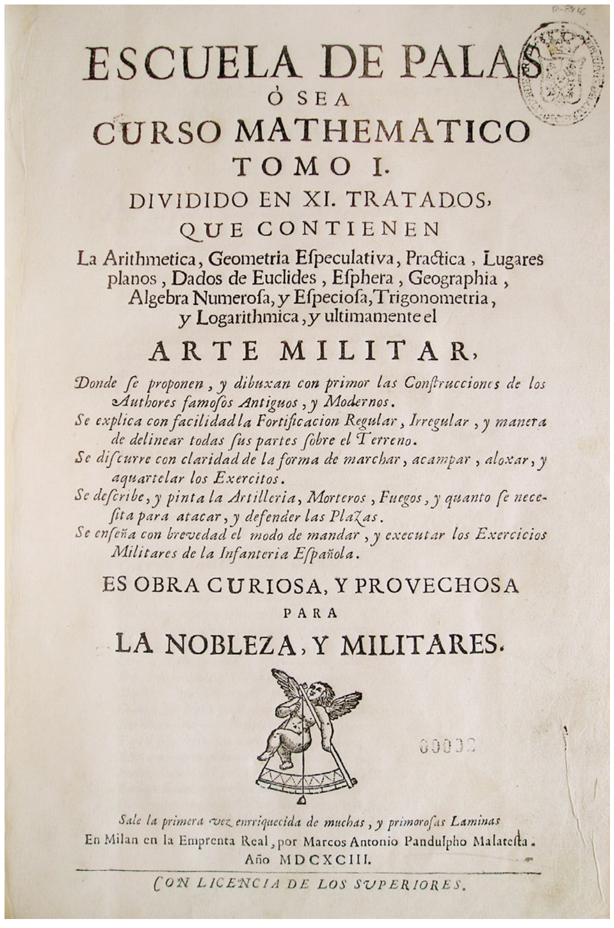
Ex Bibliotheca Mayansiana.

Portada de *Arquitectura Militar* de Vicente Mut.

la impenetrabilidad de los cielos[209]. También mantuvo una intensa correspondencia con Athanasius Kircher (1601-1680) y Giovanni Batista Riccioli (1598-1671), dos de los científicos jesuitas más destacados en Europa. De hecho Riccioli, incluyó en su obra las observaciones efectuadas por Mut. En cuanto a Kircher, su obra *Mundus subterraneus, quo universae denique naturae divitiae* tuvo una cierta repercusión en la América española en relación con la minería para la extracción de los metales preciosos.

Como se ha dicho, en torno a Zaragoza y Mut gravitó la figura de Tomás Vicente Tosca (1651-1723), paradigma de una generación de científicos y pensadores que, a caballo entre los siglos XVII y XVIII, impulsaron el movimiento reformador de los *novatores*[210]. En el mismo contexto encontramos figuras de la talla de Juan Bautista Corachán (autor de *Arithmetica demonstrada theorico-practica para lo mathematico y mercantil* y de la elogiada *Mathesis sacra*, entre otras) y Baltasar Íñigo (que anotó el *Cursus seu Mundus Mathematicus de Claude François Milliet Dechales*). Un movimiento científico que se reunía en tertulias académicas y que entre sus filas contó con la presencia de ingenieros y militares como el valenciano Joseph Chafrion y Diego Mesía de Guzmán, III marqués de Leganés. Ambos se disputan la autoría de la obra *Escuela de Palas ó sea curso mathemático donde se proponen y dibujan con primor las construcciones de los Authores famosos, antiguos y modernos*, prologado por el primero. Alumno de Zaragoza, el marqués, avezado militar, emulando a su maestro creó en Milán una escuela de matemáticas para dotar a los técnicos al servicio de la Monarquía de España en el Milanesado de una formación teórica basada en las nuevas tesis matemáticas, presidida no obstante, por la experiencia, auténtica base del conocimiento científico[211].

Los *novatores* no estuvieron presentes en el núcleo más cercano a la reina o a la Corte, sino que se agruparon en función de la lógica geográfica política de apoyos a Juan José de Austria, su protector y mecenas, en las ciudades de Barcelona, Zaragoza y, sobre todo, Valencia. El hijo natural de Felipe IV ejerció un auténtico valimiento de las ciencias modernas en España. Aspecto que sus biógrafos tratan con poca extensión, siendo los historiadores de la ciencia los que han señalado su destacado papel en el proceso de introducción de estos saberes. Gracias al inventario de sus bienes realizado tras su muerte en 1679, se sabe que Juan José de Austria contaba en su haber con los mejores trabajos cartográficos editados de la época. Trabajos que, en la almoneda de sus bienes celebrada en Madrid, fueron adquiridos por personalidades de la Corte y la capital[212]. No conviene olvidar que don Juan se formó con el ya citado La Faille, quien había estudiado matemáticas en Amberes con Gregoire Saint Vicent y enseñado estas materias en Dole y en Lovaina, donde sustituyó a su maestro[213]. En España, además de impartir la asignatura de matemáticas en los Reales Estudios, La Faille fue nombrado cosmógrafo Mayor del Consejo de Indias y en 1644 preceptor del joven príncipe, al que instruyó en matemáticas y geometría, convirtiéndose en consejero indispensable y compañero de campañas militares.



ESCUELA DE PALAS
Ó SEA
CURSO MATHEMATICO
TOMO I.
DIVIDIDO EN XI. TRATADOS,
QUE CONTIENEN
La Arithmetica, Geometria Especulativa, Practica, Lugares planos, Dados de Euclides, Esphera, Geographia, Algebra Numerosa, y Especiosa, Trigonometria, y Logarithmica, y ultimamente el
ARTE MILITAR,
Donde se proponen, y dibuxan con primor las Construcciones de los Authores famosos Antiguos, y Modernos.
Se explica con facilidad la Fortificacion Regular, Irregular, y manera de delinear todas sus partes sobre el Terreno.
Se discurre con claridad de la forma de marchar, acampar, aloxar, y aquartelar los Exercitos.
Se describe, y pinta la Artilleria, Morteros, Fuegos, y quanto se necessita para atacar, y defender las Plazas.
Se enseña con brevedad el modo de mandar, y executar los Exercicios Militares de la Infanteria Española.
ES OBRA CURIOSA, Y PROVECHOSA
PARA
LA NOBLEZA, Y MILITARES.
Sale la primera vez enriquecida de muchas, y primorosas Laminas
En Milan en la Emprenta Real, por Marcos Antonio Pandulpho Malatesta.
Año MDCXCIII.
CON LICENCIA DE LOS SUPERIORES.

Portada de *Escuela de Palas, ó sea, curso mathemático donde se proponen y dibuxan con primor las construcciones de los Authores famosos, antiguos y modernos.*

La formación recibida por Juan José de Austria influyó decisivamente en el patronazgo que ejerció en la producción astronómica y física de su tiempo, convertido en un auténtico mecenas para los investigadores españoles. A su servicio estuvo un miembro destacado del movimiento

de renovación, su médico personal Juan Bautista Juanini. Conocido es que don Juan asistía a experimentos fisiológicos y disertaciones sobre anatomía de Juanini, quien le dedicó su *Discurso físico y político* (1679), donde proclamaba la aplicación de la medicina a la higiene pública[214]. También Caramuel brindó al príncipe su *Architectura civil recta y obliqua* (1678), en la que aplicaba las matemáticas a la arquitectura moderna. La protección del Austria determinó la pujanza de los *novatores*, hasta llegar tiempo después de su muerte a la institucionalización de la academia sevillana de Juan Muñoz y Peralta, convertida por Carlos II en la Regia Sociedad de Medicina y Otras Ciencias en 1696, aprobadas sus ordenanzas antes de morir en 1700. Año en el que Leibniz fundaba la Academia de Ciencias de Berlín[215].

El carácter periférico de los *novatores* no les impidió tener una identidad de grupo o reconocerse como parte integrante de la comunidad científica internacional. En lo concerniente a nuestro tema, la crítica de los *novatores* españoles no iba dirigida tanto al saber de los antiguos como a la sumisión ciega a unos preceptos que estaban en revisión, tal y como los Grunenbergh constataban y reprochaban a algunos ministros y regidores de la villa de Madrid. Conviene recordar, no obstante, que los *novatores* no entroncaron con la tradición autóctona, ya fuera humanística o escolástica, pues esta no servía al método de la ciencia experimental o a la racionalidad de las matemáticas. La base intelectual de esta corriente que pretendía modernizar la ciencia española buscaba sus fundamentos en los avances de la ciencia europea: desde el heliocentrismo de Copérnico a la iatroquímica de Paracelso, pasando por el mecanicismo cartesiano y el empirismo de Bacon[216].

En la misma línea, los Grunenbergh enarbolan en su *Memorial* la figura del ingeniero, del inventor como el protagonista del progreso y de la innovación por su conocimiento de la ciencia moderna, que ponían al servicio del genio y del talento que promueve el avance técnico de la sociedad. Así fue reconocido Carlos de Grunenbergh en Sicilia durante el virreinato del conde de Santisteban, considerado el ingeniero más insigne de la modernidad, estableciendo un paralelismo con Arquímedes, a quien durante la Edad Moderna se le consideró el artífice por excelencia de la Antigüedad[217]. En 1668, en defensa de la labor de los técnicos experimentados y formados en la nueva ciencia, los Grunenbergh escribían: “Ni porque las inventivas parezcan intratables al humano poder, y sea su maquina inutil, se han de desalentar los Artífices, antes

sí premiar: porque el premio aviva en el amanecer de los ingenios, lo que la desestimacion sepulta en la oscuridad del olvido”[218].

A continuación establecían un símil con la Grecia helenística que tanto aportó a las matemáticas en este período, ejemplificando las enseñanzas que podría aportar el buen gobierno de Alejandro Magno, “que con tantas glorias supo igualar los silos de la espada con los de la pluma, pues aviendole propuesto un Ingeniero, fabricaria al natural una estatua de su efigie, y colocandola en una de las montañas mas altas de Armenia, haria que una mano sustentase una ciudad grande, y numerosa, y que de la otra se despeñase un rio tan caudaloso como el Tigres, y Eufrates: admirando la empressa, y el animo del Artífice; aunque no lo admitio, le mandò premiar el intento como si le hubiera executado”[219]. Concluyendo los Grunenbergh que “este Principe en la magnificiencia de su liberalidad, [otorgó] la veneracion que se debe al ingenio. Pues este, y el valor alternan grandeza a las Republicas, defendiendo con la viveza de sus trazas, lo que las armas aumentan con su espíritu”[220].

Un modelo basado en el arquetipo alejandrino con la finalidad de criticar a los que sólo reconocen lo bueno en el pasado pues, al arte del ingeniero “moderno” se le debería exigir no la emulación de lo “antiguo” sino la capacidad y pericia para encontrar en cada caso la solución más sencilla, oportuna y beneficiosa con el concurso de las herramientas aportadas por las nuevas matemáticas y su aplicación a la física[221]. Así lo explican cuando afirman que su idea no contenía el exceso del artífice de la fábula de los tiempos de Alejandro Magno, sino que era propuesta que “no solo se halla excluida de este excesso para que se admita sino antes abundante de beneficios, que ofrece a la utilidad del bien comun. Y para la facilidad de su fabrica, amparada de razones, y fundamentos: y en prueba de que no es unicamente hallada por ellos, defendida de ejemplares [ejemplos], que eficaces persuaden a que sin dificultad se conceda su execucion, que ha de redundar en tanta conveniencia del Pueblo”[222].

VOLVER AL ÍNDICE



Detalle de la planta del canal del Manzanares, levantada por los coroneles Grunenbergh, en *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.

Capítulo III

ESTUDIO Y ANÁLISIS DEL *MEMORIAL* DE LOS CORONELES CARLOS Y FERNANDO DE GRUNENBERGH: PRESAS, ESCLUSAS Y CANALES

En el siglo XVII, ante el crónico mal estado de los caminos, existió una creciente preocupación por los problemas de suministro a las ciudades. En concreto, el desabastecimiento de Madrid, Corte desde 1561, resultaba un tema sensible desde un punto de vista económico pero también político, pues la carestía de productos básicos podía ocasionar levantamientos y revueltas que desprestigiaban a la Monarquía. Razón esgrimida por los coroneles Grunenbergh para probar la validez de su propuesta de navegación artificial, con la novedad de incluir un ramal norte que uniría el río Manzanares con el Henares para enlazar hasta Guadalajara. Sin descartar tampoco la secular vocación atlántica cuando reconocían la facilidad de enlazar Toledo con Lisboa. Los Grunenbergh defendían que su ofrecimiento era la mejor solución para garantizar el abastecimiento a Madrid de géneros de primera necesidad, como trigo, leña o carbón vegetal, con un planteamiento más realista que los diseñados con anterioridad. Por ello, motivaban su idea en la necesidad de evitar que la Villa perdiera su condición de Corte, tal y como ocurriera antaño durante el reinado de Felipe III[223].

FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE UN PROYECTO DE NAVEGACIÓN ARTIFICIAL

Tras sus reflexiones sobre los problemas de abastecimiento de la Corte, los Grunenbergh abordaban los aspectos técnicos de su proyecto, "la inteligencia de su manufactura". En el capítulo II del *Memorial* exponían las "razones y fundamentos"[224] a tener en cuenta en el correcto trazado y ejecución del canal artificial del Manzanares con una somera explicación de los mismos.

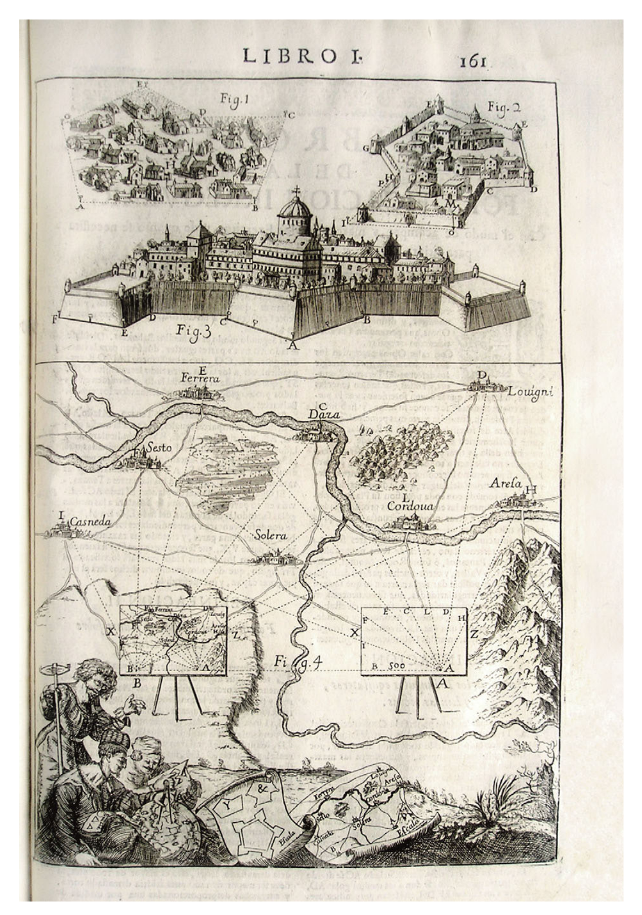
El primer asunto a tener en cuenta era el volumen de los recursos hídricos considerados suficientes, estimados en diez veces mayor de lo necesario durante el invierno, no resultando tam-

poco escasos en los meses del estío. Para ello, comprobarían en primera instancia la procedencia y suficiencia de las aguas que debían emplearse en la navegación fluvial del Manzanares[225]. A resultas del reconocimiento y nivelación efectuados, distinguían entre "aguas durmientes" o lagunas, de las que se carecía en verano; "inferiores" o subterráneas, que no servían para su cometido por tener que elevarlas hasta el canal artificial; o las que manan en "tierras llanas" con las que se pueden "fabricar ríos", aunque "no se pueden extender más de lo que alcanza su nivel y casi siempre sus canales estan turbios por no tener agua superior, ò de pie que cebe, remplace, y renueve la primera"[226]. Concluyen que las aguas superiores "no teniendo en su intermedio algun impedimento (como eminencias o tierras)" resultan las mejores, más capaces, y las que "necesariamente se requieren para hazer cualquier navegación artificial"[227], aunque se dispongan en poca abundancia.

Y aunque las aguas altas de la cuenca del Manzanares, según la opinión generalizada, fueran escasas, los Grunenbergh consideraban que el río contaba con suficiente caudal que convenientemente represado y encauzado podría cebar el canal artificial "al arbitrio del que las maneje". Pues en su opinión lo que permitía la navegación no era la abundancia propia de los ríos caudalosos sino la estabilidad de las aguas, por lo que explicaban que en su reconocimiento "se ha hecho experiencia, de que en menos de dos horas –las aguas– corren más de una lengua", llevando por tanto una velocidad de 0,77 m/s. Luego, "siendo encerradas (…) se tendrá en veinte y quatro horas doze veces la misma cantidad que llevará por entonces el agua el dicho río". Deduciendo que el volumen transportado por el Manzanares era suficiente para garantizar el suministro al canal artificial.

Con posterioridad, analizaban las condiciones del terreno sobre el que se excavaría el cauce de navegación, indicando la uniformidad de las tierras por donde transcurriría el canal, con una pendiente de 3,4 cm de desnivel por cada 2,80 km[228]. Ensalzaban asimismo la buena calidad de suelo en el que se excavaría la zanja, lo que, al no coincidir con la zona por donde la madre del río pasaba en las riadas, facilitaría el drenaje de las aguas sobrantes en invierno "por ser el terreno tan favorable, e igual para no impedir su desaguadero", evitando la entrada de las arenas que el Manzanares arrastraba en sus avenidas, alimentando el canal con aguas "limpias, y claras"[229]. Los Grunenbergh insistieron en diversas ocasiones sobre el problema de las arenas

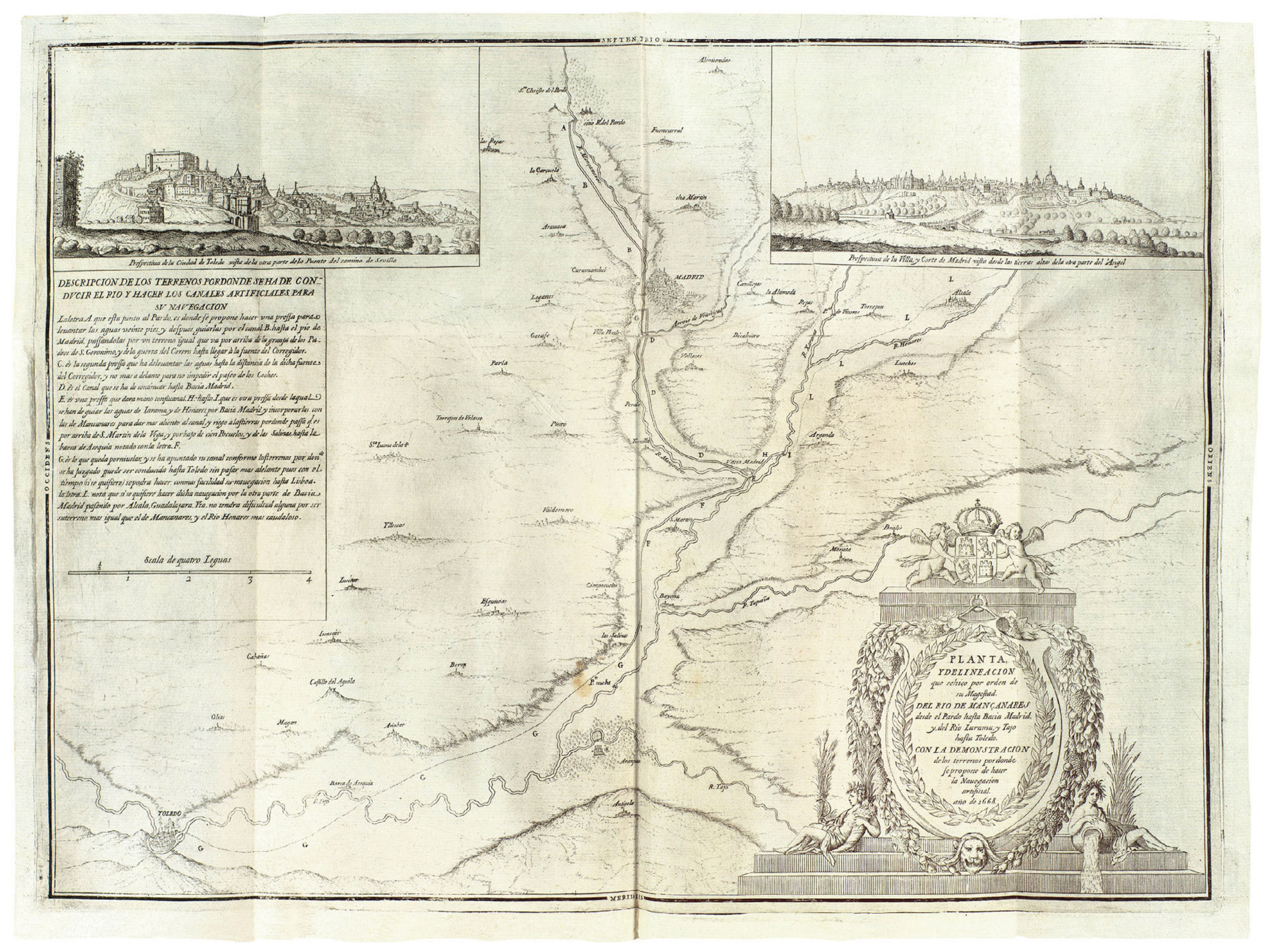
arrastradas por el Manzanares que colmatarían el canal, reiterando que la conducción debía llevarse por la zona llana que ellos habían reconocido, evitando el curso del río "desviándole de las arenas, como de las avenidas del invierno"[230].



Trabajos de nivelación y levantamiento de planos, en *Escuela de Palas, ó sea, curso mathemático donde se proponen y dibuxan con primor las construcciones de los Authores famosos, antiguos y modernos.*

El quinto argumento concernía a la altura de las márgenes del río, que permitiría ceñir la cota del canal sin necesidad de levantar grandes muros. Una circunstancia a la que daban notable relevancia pues favorecía la economía en el empleo de materiales para la ejecución de los diques de fábrica que, con una altura de 8 m, debían contener con eficacia el empuje de aguas y arenas. Como ejemplo de lo costoso de acometer la obra de un canal artificial con grandes muros, aludían al ejecutado en Ypres, Flandes, construido en una llanura, por lo cual requirió levantar altos paramentos de contención. Empresa destinada a favorecer el comercio en una zona tradicionalmente dedicada al transporte fluvial por su situación en la confluencia de caminos, ríos y canales que comunicaban algunas de las poblaciones más ricas de los Países Bajos españoles.

En su sexta razón alegaban que el canal artificial, al transcurrir en paralelo al río, no impediría el aprovechamiento industrial del Manzanares, Jarama, Henares, Tajuña o Tajo, en cuyos cauces naturales podrían instalarse molinos e ingenios. A continuación, en relación con la estabilidad de las presas, volvían a insistir en el asunto de la firmeza de los suelos sobre los que fundarlas, poniendo como ejemplo la solidez de la fábrica del puente de Segovia en Madrid. En cuanto a la orientación oeste del Manzanares juzgaban esta condición beneficiosa para la salud pues ga-



Planta del canal del Manzanares, levantada por los coroneles Grunenbergh, en *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.

rantizaba la salubridad de las aguas "respecto de sus vapores", impidiendo causar enfermedades al "arrojarlos el sol al levantarlos". La novena y última demostración de las virtudes de su proyecto consistía en la elección del lugar donde levantar la presa frente a Madrid a la altura del puente de Toledo, evitando ocupar las zonas habituales de recreo de los madrileños a los pies del Alcázar, en las cercanías del de Segovia.

Formando parte del *Memorial*, los Grunenbergh adjuntaron un plano que permitía seguir el trazado del canal artificial que, como se ha dicho, transcurría en paralelo al Manzanares. Ambos documentos –plano y *Memorial*– ampliamente difundidos, se pueden encontrar en numerosos archivos y bibliotecas históricas de España y Europa[231]. En la Biblioteca Nacional se ha loca-



Planta manuscrita del canal del Manzanares, levantada por los coroneles Grunenbergh, en *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. Año [166?]. BNE, VE 21-31.

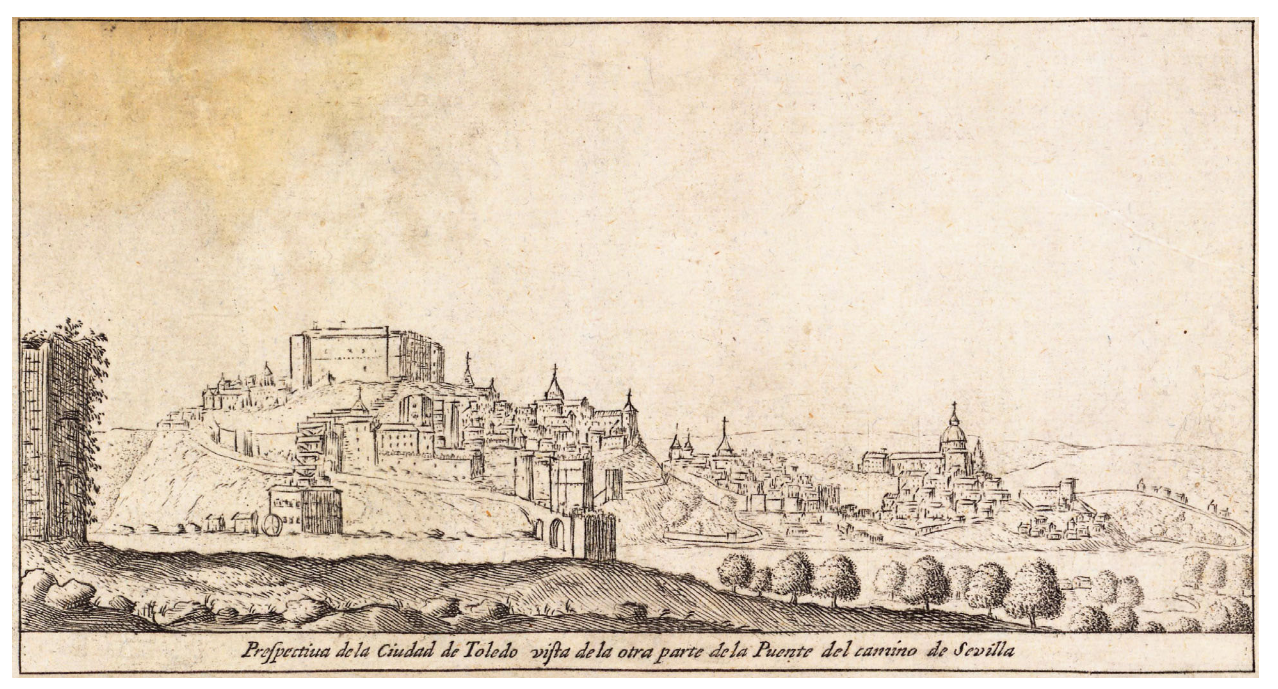
lizado una versión manuscrita y el ejemplar entregado por los ingenieros alemanes a la reina Mariana de Austria en 1668[232]. Este, con una enmarcación en piel roja y letras doradas, contiene el conocido grabado con la planta del canal, encuadernado junto a otro plano más esquemático levantado por los Grunenbergh de su puño y letra, del que hasta ahora no se tenían noticias.

En sendas imágenes aparecen representados los diferentes hitos que jalonaban la obra a lo largo de los 54 km nivelados: las cuencas del Tajuña, Jarama, Henares y Manzanares con una buena definición de los valles; los núcleos urbanos de Aranjuez, San Martín de la Vega, Vacia-

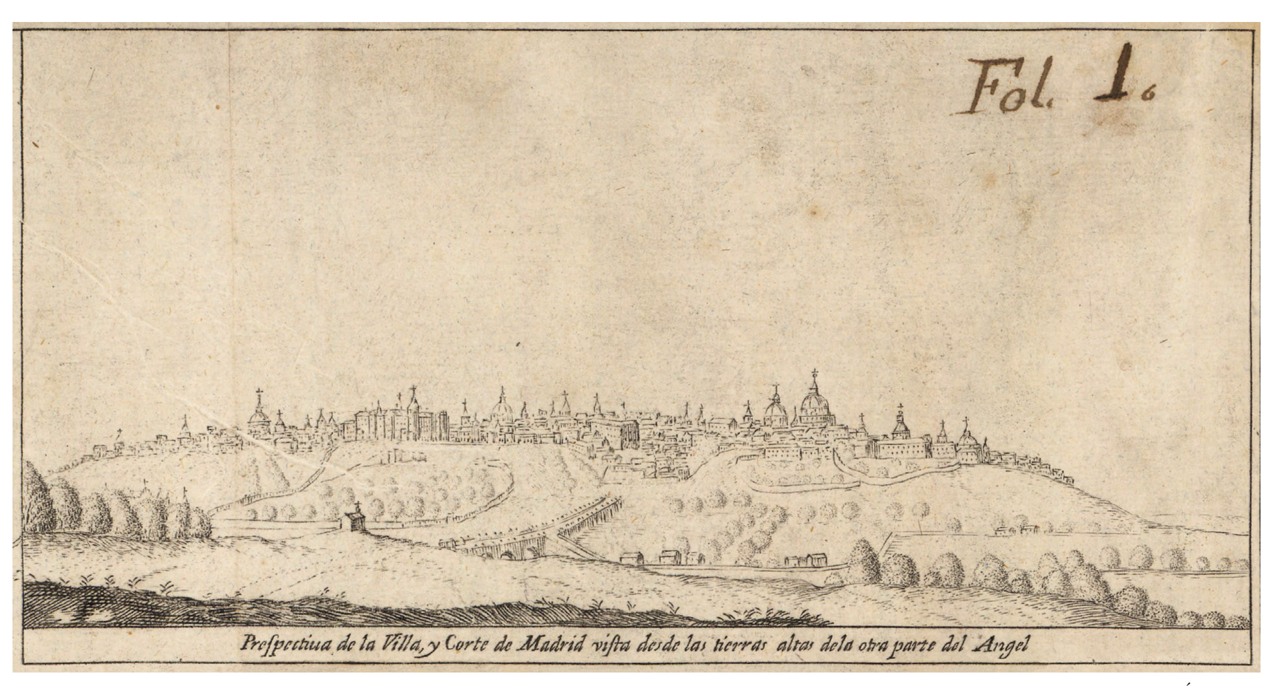
madrid, Alcalá de Henares y Alcobendas entre otras villas asomadas a las riberas de los ríos; o las obras de fábrica, presas y tramos de encauzamiento del canal propuesto. Asimismo en el grabado aparecen dibujadas de forma destacada –esquinas superiores– las perspectivas de los dos enclaves urbanos que quedarían unidos: Toledo, visto desde el camino a Sevilla con los restos del artificio construido por Juanelo Turriano para subir agua desde el Tajo, y Madrid, cuya panorámica fue tomada desde la zona de la puerta del Ángel, frente a la calle Segovia, en la orilla izquierda del río. La versión impresa se completa con una extensa leyenda explicativa que aporta información sobre las obras, rematada en la parte inferior con la escala del plano, detalle indicativo de la factura técnica del plano levantado por ingenieros experimentados en el trazado del territorio. Para finalizar, en un lugar visible de la planta aparece un elemento ornamental con el título del proyecto y la fecha, recurso estético empleado con cierta frecuencia por los Grunenbergh en su etapa italiana para ennoblecer los planos presentados a la Corte.

Los resultados que arrojaba el reconocimiento efectuado por los Grunenbergh mostraba la sencillez de la fábrica que proponían, pues en el caso del río Manzanares, según explicaban, no faltando el agua la conducción se encerraría en determinados tramos con esclusas que permitirían salvar los desniveles del terreno. No obstante, en el *Memorial* la descripción de las fábricas no pasaba de una mera enumeración ya que apenas aportaban datos técnicos concernientes a las secciones de los canales, la longitud de cada tramo, la altura de las esclusas o la manufactura de las presas. Asuntos que en su opinión debían ser examinados y propuestos por los artífices que se encargasen de su ejecución, "personas inteligentes, que reconozcan los puestos que estan anotados para su operación"[233], ya que para entonces ellos no estarían en la Corte.

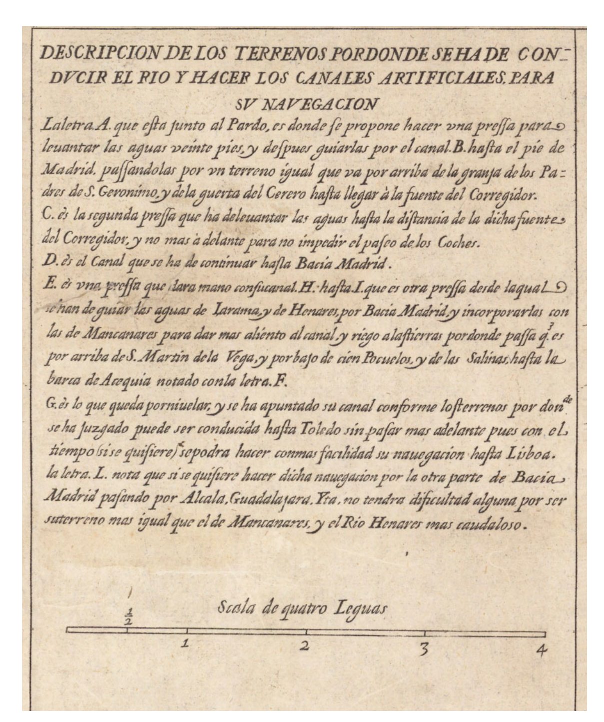
En las plantas delineadas se aprecian también los cinco tramos de la conducción diferenciados con letras. El arranque lo establecían en el puente de El Pardo con la finalidad de "adelantar tiempo y obra pues lo permite el terreno", lugar donde se estipuló construir la primera presa para atajar el río marcada en el plano con la letra A[234]. Esta, con un muro de casi 7 metros, embalsaría las aguas del Manzanares hasta alcanzar el nivel de 3,65 m, altura suficiente para derivar las aguas mediante un canal artificial señalado con una B. Este conduciría las aguas por las tierras situadas en la margen derecha "que son llanas, y siguen sus líneas", para proseguir por encima de la granja de los frailes de San Jerónimo[235] y las huertas que eran de don Gaspar de



Detalle de la "Perspectiva de la ciudad de Toledo vista de la otra parte del puente del camino de Sevilla", por los coroneles Grunenbergh. Año 1668. *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. BNE, VE 21-31.



Detalle de la "Perspectiva de la Villa y Corte de Madrid, vista desde las tierras altas de la otra parte del Ángel", por los coroneles Grunenbergh. Año 1668. *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. BNE, VE 21-31.



DESCRIPCION DE LOS TERRENOS POR DONDE SE HA DE CONDUCIR EL RIO Y HACER LOS CANALES ARTIFICIALES. PARA SU NAVEGACION

La letra A. que eſta junto al Pardo, es donde ſe propone hacer vna preſſa para leuantar las aguas veinte pies, y deſpues guiarlas por el canal. B. haſta el pie de Madrid. paſſandolas por vn terreno igual que va por arriba de la granja de los Padres de S. Geronimo, y de la guerta del Cerero haſta llegar à la fuente del Corregidor.

C. ès la segunda preſſa que ha de leuantar las aguas haſta la diſtancia de la dicha fuente del Corregidor, y no mas à delante para no impedir el paſeo de los Coches.

D. ès el Canal que se ha de continuar haſta Bacia Madrid.

E. ès vna preſſa que dara mano con ſu canal. H. haſta I. que es otra preſſa desde la qual se han de guiar las aguas de Iarama, y de Henares, por Bacia Madrid, y incorporarlas con las de Mancanares para dar mas aliento al canal, y riego a las tierras por donde paſſa q. es por arriba de S. Martin de la Vega, y por bajo de cien Pocuelos, y de las Salinas, haſta la barca de Acequia notado con la letra. F.

G. ès lo que queda por niuelar, y se ha apuntado su canal conforme los terrenos por donde se ha juzgado puede ser conducida haſta Toledo sin paſar mas adelante pues con el tiempo (si se quiſiere) se podra hacer con mas facilidad su nauegacion haſta Lisboa.

la letra. L. nota que si se quiſiere hacer dicha nauegacion por la otra parte de Bacia Madrid paſando por Alcala, Guadalajara. Yta. no tendra dificultad alguna por ser su terreno mas igual que el de Mancanares, y el Rio Henares mas caudaloso.

Scala de quatro Leguas

½ 1 2 3 4

Detalle de la cartela de la planta del canal. Año 1668. *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. BNE, VE 21-31.



Detalle del monolito monumental dibujado en la planta del canal. Año de 1668. *Memorial a S.M. sobre rendir navegable el Manzanares*. BNE, VE 21-31.

Fuensalida. La canalización salvaría la distancia tramo a tramo con el recurso a una serie de esclusas debidamente dispuestas para la "subida, y baxada de los barcos"[236].

A partir de aquí, volvería la navegación al cauce natural del Manzanares por el pie de la fuente del Corregidor, cercana a las tapias de la Casa de Campo, reuniéndose en frente de Madrid con las aguas detenidas por la segunda presa (C). En este punto, el dibujo del trazado desaparece en el plano, para reaparecer trascurrido el puente de Toledo, en cuya cercanía se construiría la obra. Un muro con una altura algo mayor que el de la primera, aunque no aportaban datos al respecto, que elevaría las aguas a la cota de la fuente del Corregidor para cebar el canal artificial, que discurriendo a partir de aquí por la margen izquierda del río, aparece marcado con una D, avanzando en dirección sur, camino de Vaciamadrid, donde confluyen el Jarama y el Manzanares[237].

Aunque en el *Memorial* no se cita la tercera presa que se habría de erigir en Vaciamadrid, sí queda reflejada en los planos con la letra E. Un embalse donde arrancarían las dos conducciones diferenciadas con trayectorias sur y norte. Así, las aguas represadas alimentarían el canal (F)



Detalle de la planta con los tramos de la conducción hasta Madrid marcados con las letras A y B. *Memorial*. Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.



Detalle de la planta con la situación de la presa (C) frente a la Villa, y tramo del canal por la margen izquierda del río (D) en dirección sureste, hasta Vaciamadrid donde se levantaría la tercera presa (E). *Memorial*. Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.

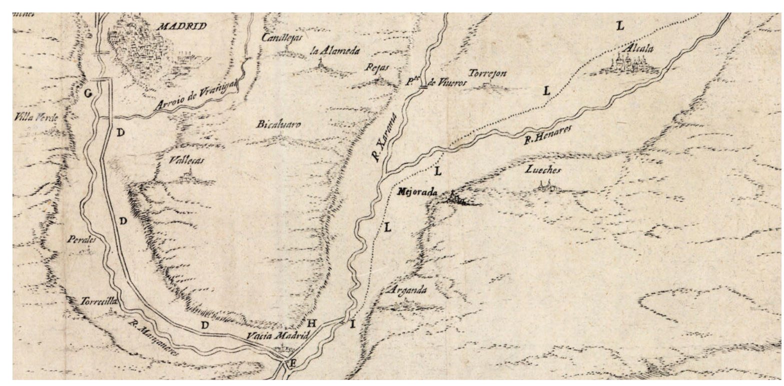
que conduciría el cauce artificial por "la otra parte del Tajo", es decir por la margen derecha del río, en dirección a Toledo, aprovechando los terrenos llanos. Una región propiedad de la corona que se beneficiaría de los frutos económicos de la navegación y regaría a su paso la comarca, además de la utilidad que supondría para la Corte "respecto del impedimento de la comunicación con Madrid"[238]. De esta manera, el tramo sur del canal (F) avanzaría por San Martín de la Vega, pasando por debajo de Ciempozuelos y las Salinas, hasta llegar a Puente Nueva. A partir de aquí el canal artificial, ya sin nivelar y señalado con una línea de puntos (G), discurría por el Real Sitio de Aranjuez, atravesaría el Tajo a la altura de la Barca de la Acequia, para finalizar su recorrido a los pies de la ciudad de Toledo, a la que arribaría a la altura del puente de Alcántara, en las cercanías del artificio de Juanelo Turriano. Terrenos que, como se ha dicho, los ingenieros no reconocieron, dejando a la reina la decisión de levantar su planta.



Detalle del ramal sur del canal (F). *Memorial*. Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.



Conducción de las aguas, ya sin nivelar, señalada con una línea de puntos (G). *Memorial.* Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.



Tramo norte del canal (H) que llegaría hasta la cuarta presa (I) y derivación hacia Alcalá, Guadalajara e Hita (L). *Memorial.* Año 1668. Grabado. BNE, VE 21-31.

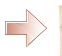
Asimismo, desde Vaciamadrid, punto clave de la conducción, arrancaba en dirección norte un pequeño tramo señalizado con la letra H que conectaba con la presa (I), cuya finalidad era retener las aguas del Jarama y del Henares. De ese modo, en caso de necesidad, las aguas represadas serían derivadas hasta la presa erigida en Vaciamadrid con el fin de dar aliento al canal artificial. También contemplaban los Grunenbergh la posibilidad de establecer canales de regadío en las vegas del Jarama y del Henares, convirtiendo sus tierras en las más fértiles de Castilla, o ampliar la navegación hasta Alcalá, Guadalajara e Hita (L).

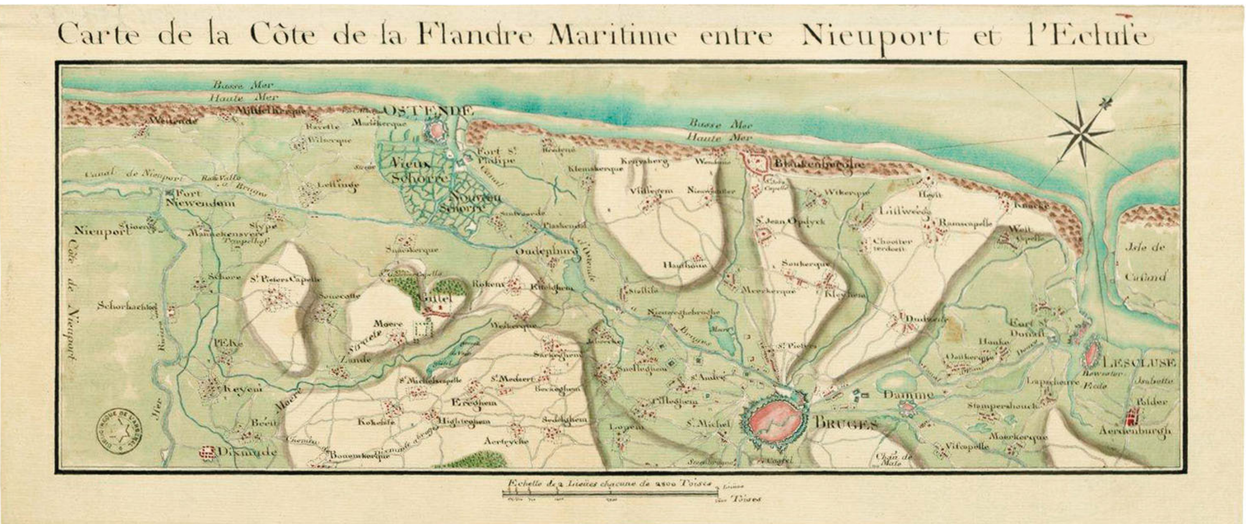
Como se ha dicho, la falta de definición de los elementos de fábrica que debían erigirse –sección y longitud de los canales, saltos de las esclusas, o altura de las presas– la excusaban los ingenieros alegando que estos debían ser definidos por los encargados de ejecutarlas en el futuro, pues ellos solo habían examinado sobre el terreno la factibilidad de la navegación artificial en el Manzanares. Tras su explicación aconsejaban a la reina la elección de "personas de inteligencia" para tal cometido, capaces de interpretar los datos y condicionantes que ellos exponían en el *Memorial.*

LA NAVEGACIÓN ARTIFICIAL EN EUROPA Y ASIA MENOR EN EL *MEMORIAL*. TRADICIÓN Y MODERNIDAD

Tras la disquisición sobre los fundamentos técnicos que coronaban su propuesta, los Grunenbergh, en su empeño por defender la facultad y virtudes de su proyecto, volvían sobre los argumentos tan del gusto de la época. El relato de las crónicas de la antigüedad les permitía recorrer los hechos destacados de la navegación interior en Europa y Asia Menor, rememorando desde los tiempos más remotos hasta sus días la grandeza del ingenio humano empleado en la ejecución de obras hidráulicas de gran complejidad como la construcción de canales. Referencias que les permitían "pasar a la de los exemplares, que es mas breve, y eficaz, porque enseñan las costumbres, lo que no explican las vozes", pues según sentenciaban es de todos conocido que "la mayor parte del Arte –es decir de la construcción– es la imitación: porque si la inventiva es lo primero y mas principal, todas aquellas cosas en cuya invención se han experimentado conveniencias, es utilidad de seguirlas"[239].

En Egipto citaban el canal de Mireo, destinado a unir el Nilo con la ciudad de los Héroes. También referían el primer intento fallido de comunicar el Mediterráneo con el mar Rojo por el istmo de Suez, idea heredada del mundo helenístico cuya ejecución quedó aplazada durante siglos por la inexistencia de medios mecánicos con suficiente potencia, finalizándose en 1869. Aludían asimismo al célebre canal del istmo de Corinto que separaba la península del Peloponeso de la Grecia continental. Ideado el año 630 a.C. por el tirano Periandro de Corinto, el emperador romano Nerón inició su construcción, aunque no se concluyó por su temprana muerte. Demorada la obra durante siglos, la impresionante fábrica que salva desniveles de hasta 76 m por encima del nivel del mar y cuenta con una altura de 40 m, se concluyó en 1893. Curiosamente, algunas de las tareas realizadas por los ingenieros de Nerón, como las cotas para estimar la calidad del suelo y el trazado del propio canal, sirvieron en el diseño del proyecto definitivo acometido en el siglo XIX. Empresas de alto riesgo que, como pretendían señalar los Grunenbergh al mencionarlas, se adelantaban a su tiempo mostrando que las ideas de los hombres con altura de miras se anticipan siempre al avance de los recursos tecnológicos que las hacen posibles. En la misma línea, narraban la crónica de un soldado de El Cairo que llevó un canal desde el río Éufrates (Mesopotamia) hasta la ciudad antigua de Alepon (Alepo, Siria) en la orilla derecha de la desembocadura del río Queiq. El propósito





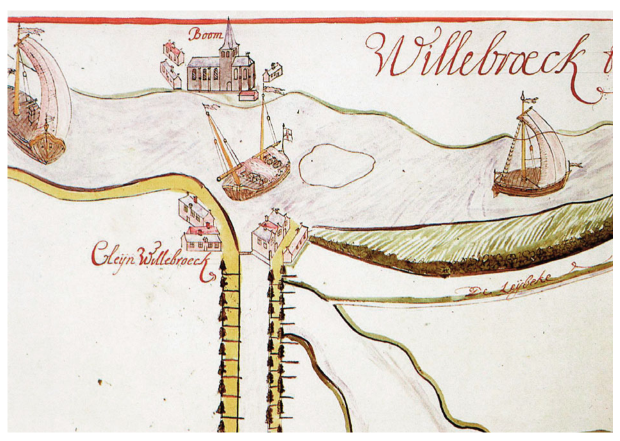
Carta con la costa de Flandes, donde se sitúan los puertos de Ostende, Newport y la Esclusa, en el interior la ciudad de Brujas. 1758. BNF, département Arsenal, MS-6461(645).

era favorecer las comunicaciones en la intensa ruta comercial que transitaba desde el Mediterráneo hasta el golfo Pérsico. De vuelta a Europa, destacaban la densa red de canales existentes en Holanda, Zelanda, Flandes, Brabante o el estado de Milán, referencias destinadas a un público conocedor de la materia, distinguido por sus saberes y que "han estado en sus Payses"[240].

En los Países Bajos españoles, a la estrategia política se unió la geográfica cuando se impulsó la construcción de canales artificiales de pequeña longitud destinados a unir las ciudades del interior, muy activas en la producción de artículos industriales y manufacturas, con los puertos marítimos situados en la cornisa del mar del Norte. Ello a pesar de no contar con enclaves costeros que gozasen de óptimas condiciones para el fondeado de embarcaciones de cierto calado debido a la acumulación de arenales que, paralelos a la costa y con unos perímetros difusos, requerían pilotos avezados y experimentados en el acceso a los puertos[241]. Con todo, en Flandes se estableció una tupida red de caminos fluviales que fue aumentando en cohesión durante el quinientos y la primera mitad del seiscientos.

El primer ejemplo al que aludían los Grunenbergh era el canal de Willebroeck, uno de los más antiguos construidos en el país, impulsado por Marie de Bourgogne en 1477, aunque las obras

se iniciaron el 7 de noviembre de 1531 por orden de Carlos V. Las dificultades técnicas de una obra que requería grandes excavaciones y la erección de diques de altura considerable aplazarían su ejecución hasta el 16 de junio de 1550, siendo gobernadora María de Austria, quien puso al frente de la misma al ingeniero, administrador y director de las obras Jean de Locquenghien[242]. La ejecución del canal duró once años hasta su inauguración el 11 de octubre de 1561, al objeto de enlazar Bruselas con el mar por medio de una vía artificial que se cebaría con aguas del Escalda –Gran Willebroeck– llegando hasta Amberes y el mar del Norte[243]. Camino líquido de gran importancia comercial pues convertía a Bruselas en puerto fluvial gracias a la dársena de Santa Catalina erigida intramuros de la ciudad. Haciendo un paralelismo entre esta obra emblemática y la que ellos proponían, los Grunenbergh consideraban que el Manzanares superaba en seis veces el caudal del "riachuelo" que llamaban Den Hont (sic), en referencia al Escalda occidental –conocido en la época con el nombre de Hont o Hond– y que fue el canalizado para la ocasión[244]. En su símil los Grunenbergh hacían referencia a una corriente con poca fuerza debido a la escasa pendiente del terreno por el que discurría, a pesar de lo cual se pudo construir un canal artificial[245]. A finales de la década de los años sesenta del siglo XVI, en Bruselas se acometieron obras hidráulicas de gran interés en relación con el canal, como el sifón que llevaba aguas a la altura de Vilvorde o la esclusa situada sobre el río Rappell –petit Willebroeck– en las que pudo intervenir el ingeniero italiano Giovanni Renaldi, llegado a Flandes con Alejandro Farnesio, duque de Parma[246].



Planta del canal de Willebroeck en Bruselas, 1718. Archives Générales du Royaume, Bruxelles. Cartes et plans, inventaire manuscrit, nº 8676/B, carte 47.

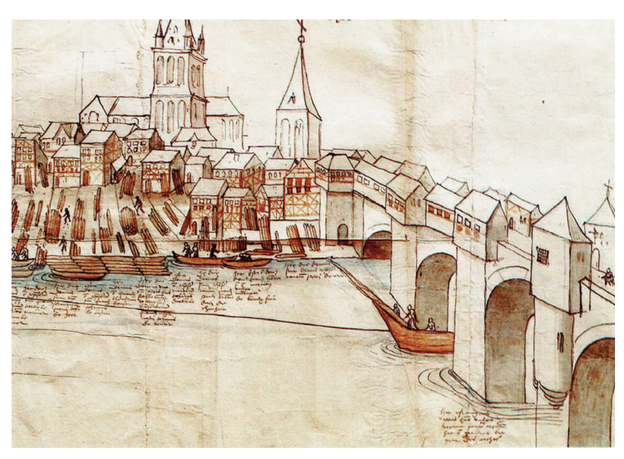
Los Grunenbergh reseñaron también la navegación artificial establecida entre la pujante ciudad de Brujas, en el interior, con el puerto de Ostende, cuyo enclave fue relanzado tras la toma por los holandeses de La Esclusa (Sluis), población ubicada en la costa de Zelanda con buenas condiciones para el fondeado de las embarcaciones de gran calado. Entre 1608 y 1626, comenzaron las obras de diques en Ostende con el fin de impedir la inundación de las tierras bajas por el

mar, dejando no obstante que las corrientes de las mareas penetrasen con fuerza suficiente para mantener expedito el canal de acceso al puerto interior[247]. Con posterioridad, se emprendió la construcción del nuevo canal, al quedar colmatado el que antaño unía Brujas con el mar a través del río Zwyn. Tras comparar diversos proyectos se decidió abrir una nueva vía fluvial que llegaría hasta la esclusa de Plassendale y desde allí, a través del canal de Noord Eede, alcanzaría Ostende. En 1669, en tiempos de Carlos II, la longitud del canal que unía Brujas con Ostende se amplió hasta la localidad de Slykens con el propósito de evitar el paso por Plassendale y acortar así la distancia hacia el mar. A la sazón en Slykens hubo que construir una serie de esclusas, célebres en su tiempo, que permitían el trasbordo directo de los barcos desde el canal al puerto[248].

Asimismo, en 1633 las villas de Dunquerque, Furnes y Brujas solicitaban a Felipe IV autorización para construir varios canales artificiales dedicados al comercio fluvial, financiados por dichas ciudades. Dos planos fechados en 1634 y en 1639, levantados por el cosmógrafo real, ingeniero y astrónomo flamenco que realizó el primer plano de la luna, Michel-Florent van Lagren, muestran el trazado que debía seguir el nuevo cauce[249]. Van Lagren fue comisionado con el propósito de determinar los lugares que ofrecían mayores ventajas para establecer un puerto militar y comercial, emitiendo un informe que envió a Felipe IV aconsejando los enclaves de Gravelinas, Dunquerque y Newport. Los Grunenbergh explicaban en su *Memorial* los diferentes ramales que unían la ciudad de Brujas, la villa más favorecida con el beneficio de la navegación artificial, con Dunquerque y Newport en la costa a través de Furnes. Obras autorizadas por los archiduques Isabel y Alberto y ratificadas por Felipe IV en 1638. Su ejecución se inició en 1641 finalizándose los trabajos en 1662 durante el mandato de Castel Rodrigo, gobernador general de Flandes. El canal arrancaba en Brujas dividiéndose en dos arterías, la que llegaba a Plassendale y conectaba con el puerto de Newport –donde se bifurcaba a su vez en dos ramales– y la que arribaba a la ciudad de Furnes, vía fluvial que se extendía hasta Dunquerque, siendo en palabras de los Grunenbergh "fabricados todos a çapa (sic) y pala", es decir a pico y pala[250].

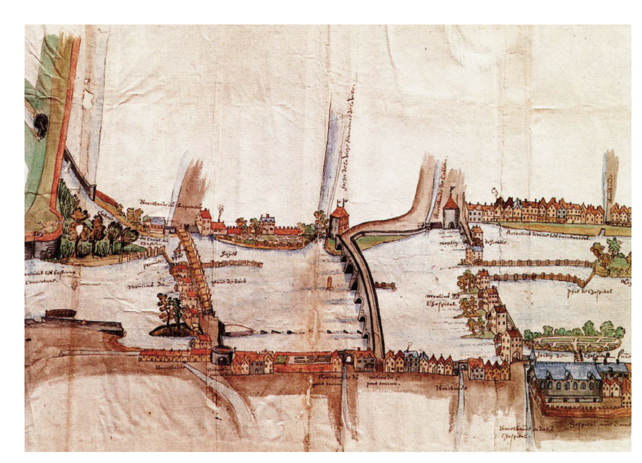
Las buenas condiciones del puerto de Dunquerque en relación con Ostende, convertía la plaza en la más valiosa base del corso de Flandes a las órdenes de España y en escala fundamental hacia el canal de la Mancha, cuyas localidades costeras estaban en manos del rey francés desde

tiempo atrás. Por ello su pérdida en 1658, cuando fue tomada de manera definitiva por Luis XIV[251], supuso un duro contratiempo para la estrategia marítima española en el norte de Flandes. En el *Memorial* los Grunenbergh mencionaban también el canal que en el siglo XVII conectó Gante con Brujas a través del río Lys[252], la célebre esclusa de Ypres[253] o el puerto fluvial de Damme, ciudad por la que pasaba la navegación artificial que desde Brujas conectaba con La Esclusa (Sluys).



Perspectiva de Lieja con el canal de navegación a su paso bajo el puente de la ciudad, 1553. Archives de l'État à Liège, Cartes et plans, nº 220/bis.

En las primeras décadas del siglo XVII, las dificultades ocasionadas para el comercio fluvial y marítimo en los Países Bajos españoles a causa de la pérdida a efectos prácticos de las provincias septentrionales, dio lugar a ambiciosos planes con el propósito de romper el aislamiento del Flandes oriental, constreñido por la armada holandesa. Las ricas y productivas ciudades del interior no podían transportar sus manufacturas hasta la costa al no poder utilizar el río Escalda hasta su desembocadura en La Esclusa, frontera natural con la rebelde Zelanda. El ingeniero Van Lagren estudió por encargo de la gobernadora, la infanta española Isabel Clara Eugenia, la posibilidad de enlazar los ríos Escalda, en su tramo medio, con el Mosa y el curso inferior del Rhin. De esa forma, atravesando Flandes y los estados alemanes, se encontraría la forma de dar salida al comercio de Amberes, Bruselas, Malinas o Lovaina. En 1626, Van Lagren levantó un plano en el que mostró a la archiduquesa la posibilidad de establecer un canal de navegación desde Malinas hasta el río Mosa y desde allí al Rhin, enlazando ambos ríos con el mar por medio del



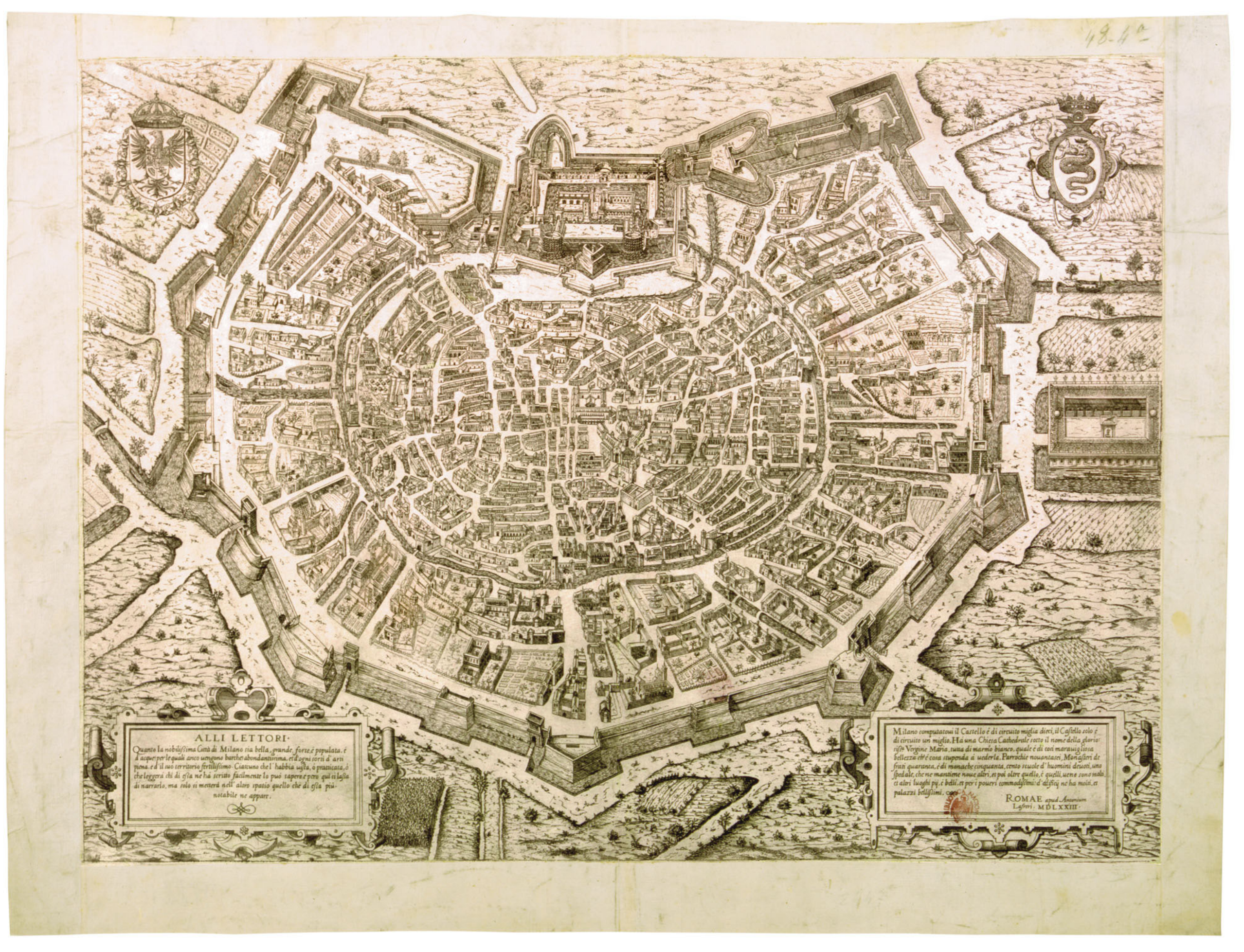
El río Escalda a su paso por la ciudad de Tournai en tiempos de los Archiduques Isabel Clara Eugenia y Alberto. 1622. Archives Générales du Royaume, Bruxelles, Cartes et plans manuscrits, nº 2.476.



Carta del canal –señalado en amarillo– promovido por la Archiduquesa Isabel Clara Eugenia de Austria para unir los ríos Escalda, Mosa y Rhin, según el proyecto de Van Lagren, ingeniero del rey español en los Países Bajos. Blaeu, WillemJansz (1571-1638).

puerto de Ostende. El canal, que recibió el nombre de *fosse-Eugènienne,* fue iniciado ese mismo año, aunque los confederados de las Provincias Unidas, con el fin de impedir su construcción, lanzaron un duro ataque contra las obras, destruyendo lo ejecutado y consiguiendo el abandono definitivo del proyecto en 1628.

Años después, la paz de Münster (1648) trastocó en decadencia el otrora esplendor mercantil del Flandes español. Las ciudades de Brujas, Gante, Bruselas o Lovaina se quedaban sin salida



Vista de Milán, Siglo XVI. Antonio Lafrery.

al mar, al imponerse a la derrotada Monarquía de España el cierre del tránsito por el Escalda hacia la costa oriental, frontera natural de los Países Bajos españoles con las Provincias Unidas[254]. La República neerlandesa favoreció el comercio de los puertos holandeses de Ámsterdam y Rotterdam, enclaves que capitalizaron el intenso comercio de trigo y maderas del Báltico. Mientras, Amberes –cuya prosperidad había sido impulsada por Carlos V en detrimento de la sublevada Gante– fue reducida a puerto de cabotaje.

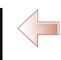
Otra zona gobernada por los españoles desde 1535 y caracterizada por este tipo de obras fue la región de Lombardía. Aquí, la construcción, ampliación y mantenimiento de los canales milaneses fueron continuados por los gobernadores españoles. Surcado por imponentes cursos

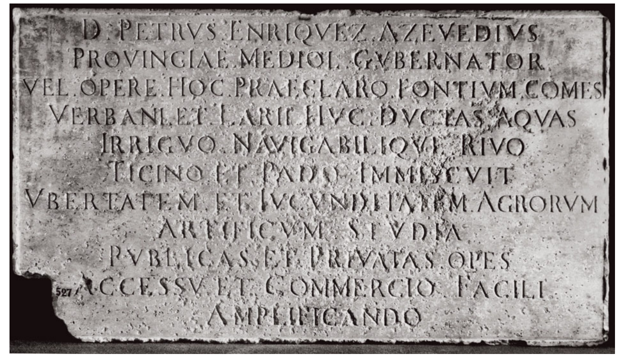


La ciudad de Milán, pintura al fresco en el patio del palacio del Viso del Marqués, levantado por el marqués de Santa Cruz. Siglo XVI. Museo Naval. Archivo de la Armada.

fluviales y ubicado en la zona de los grandes lagos alpinos, el estado de Milán se asentaba sobre una red hidrográfica que desde época romana sirvió con fines militares, industriales, comerciales y agrarios, convirtiéndose en una región de gran pujanza económica.

Desde el Medievo, en Milán, las dinastías Visconti y Sforza impulsaron de forma notable y con provecho los cursos fluviales siguiendo la tradición de los países alpinos centroeuropeos. El primero de los canales artificiales, construido entre 1177 y 1257, fue el *naviglio Grande*, que aprovechaba las aguas del Tesino, río nacido en los Alpes y que atraviesa el lago Mayor hasta desembocar en el Po. En 1457 se iniciaron las obras del Martesana, canal de fuertes pendientes, conocido también como *naviglio Picolo*, que tomaba las aguas del río Adda y que fue finalizado en 1465. En 1550, coincidiendo con el gobierno de Ferrante Gonzaga, la construcción de la nueva muralla abaluartada obligó a adaptar el diseño de los accesos de las conducciones fluviales al interior de la ciudad de Milán. En el caso del *Picolo* se finalizó con la excavación de un





Lápida del monumento erigido en Milán en honor al conde de Fuentes. Siglo XVII. Museo d'Arte Antica-Castello Sforzesco, Milán, Inventario, S 527.

tramo recto para su entrada a la ciudad a través de *porta Nuova*. A la sazón se estableció un sistema radial de vías que comunicaban las antiguas puertas con las nuevas calles tendidas hacia los bastiones angulares y las cortinas. Los trabajos para la plena conexión de los canales Grande y Martesana en Milán se concluyeron a comienzos del siglo XVII. Ambos permitían comunicar la ciudad y la zona conocida como *Piano de Spagna* al norte del estado en la zona de los grandes lagos.

En 1579 se planteó el enlace sur de Milán con Pavía, ciudad situada a orillas del río Po. Tras varias consultas, el proyecto fue confiado al arquitecto, pintor e ingeniero Guiseppe Meda, quien planteó la construcción de un nuevo canal llamado *naviglio Pavese*. Asimismo, en 1591, también a cargo de Meda, se reanudaron las obras para finalizar un pequeño tramo que iniciado en 1520 pretendía enlazar por medio de un canal artificial, *naviglio Paderno*, el tramo alto del río Adda con el lago Como. Para ello, dadas las fuertes pendientes que tenía que salvar la conducción, los ingenieros se vieron obligados a recurrir a la construcción de numerosas esclusas. Tras varios años de lento progreso con hundimientos y replanteos, en 1603, durante el gobierno en Milán del célebre conde de Fuentes, Pedro Enríquez de Acevedo, el nuevo canal quedó enlazado con el *Picolo* en la región de Paderno.

En 1601, el gobernador conde de Fuentes impulsó la construcción de una dársena en la zona de los bastiones de la muralla nueva de Milán, en el barrio de *porta Ticinese*, al objeto de hacer confluir en ella los canales Grande y Pavese. Cercano a la dársena se erigió el puente del Trofeo y sobre él un monumento conmemorativo en honor a Fuentes, que todavía se conserva desmontado en el castillo Sforzesco. La ejecución de la dársena contemplaba cuatro fuentes públicas cuyos estudios se encargaron a los ingenieros Pietro Antonio Barca, Ercole Turati, Tolomeo Rinaldi y Alessandro Bisnati. No obstante, los trabajos se interrumpieron en 1610 a la muerte del conde, quedando la obra abandonada a pesar de los diversos intentos posteriores para finalizarla[255].



Monumento levantado en honor del conde de Fuentes.

Milán, con su imponente imagen de la que sobresalía el castillo Sforzesco inserto en sus formidables murallas a la moderna y los canales que las circundan, se convirtió en la representación simbólica del poderío de la Monarquía de España y en icono urbano de la Contrarreforma. En relación con el tema que nos ocupa, mandatarios de la talla de Ferrante Gonzaga o el conde de Fuentes quisieron convertir la ciudad en un puerto interior bien dotado y defendido. Su estrategia final era comunicar el enclave a través del Po con el mar, convirtiendo la ciudad en un activo núcleo comercial. Aquí, donde existía una larga tradición hidráulica que arrancaba desde la época de los romanos, durante decenios los gobernantes españoles dieron una gran relevancia a las obras hidráulicas. Entonces se llevaron a cabo obras de gran complejidad, como las cortas para la rectificación del río Adda, cuyas crecidas y fuertes corrientes provocaban la ruina de las murallas de Pizzighitone, una plaza de vital trascendencia al encontrarse en la frontera con Venecia. Como se ha dicho, el río Adda se canalizó hasta el lago Como, donde Gabrio Busca y Cristóbal Lechuga, con la presencia de Giovanni Sitoni, proyectaron y levantaron el fuerte de Fuentes para controlar el paso hacia el norte[256]. Una zona con un alto valor estratégico pues constituía el arranque del llamado *Camino Español* que a través de los desfiladeros de los Alpes comunicaba las posesiones italianas de los Austrias españoles con sus dominios en centro Europa. Una vía de comunicación fundamental para los intereses estratégicos, políticos, financieros y comerciales, pero sobre todo militares del Imperio español[257].

Tras enumerar estos ejemplos que servían a su causa, los Grunenbergh destacaban en su *Memorial* que todos los casos mencionados concernían a la navegación artificial y que sólo en Flan-

des los canales construidos alcanzaban 334 km[258]. Navegación que, según defendían, resultaría tarea más sencilla en el Manzanares, pues los fundamentos y razones que explicaban garantizaban el éxito de la empresa: "por ser su terreno de tal calidad, se pueden conducir los canales, sin la necesidad de los diques para sustentar sus aguas"[259]. Asimismo, también indicaban las obras llevadas a cabo en el siglo XVI español. Ineludibles las realizadas en Aranjuez, cuando se desviaron las aguas para el riego o la navegación. Si bien en este caso los canales artificiales sirvieron sobre todo para el recreo de la Corte, estimándolo de poco provecho para el bien común, dilapidando los beneficios de su utilidad.



El *naviglio Grande* en Milán en la actualidad.

LOS "MALES DE LA REPÚBLICA", EL PENSAMIENTO ARBITRISTA DE LOS GRUNENBERGH

En el apartado III del *Memorial*, "Las utilidades que se siguen de tener las Cortes de los Principes rios navegables, con las que esta tendrà de serlo el Mançanares"[260], los Grunenbergh brindan una larga disertación sobre las ventajas de su proyecto de canal artificial para el incremento de la actividad comercial en la Corte. El intercambio mercantil, según escribían, "engendra correspondencias de gratitud, y amor entre los hombres", en la línea del humanismo erasmista basado en una mentalidad enraizada en el derecho natural. Mentalidad que fomentaba el cientificismo, la búsqueda espiritual del amor, la armonía universal y la libertad de tratos, sin intervención estatal, consecuencia directa de la autonomía individual y la facultad humana de razonar con independencia de criterio[261]. Teorías defendidas entre otros por el flamenco Alberto Struzzi, hombre "práctico" arraigado en Castilla en las primeras décadas del seiscientos, en las que se pueden rastrear la influencia de la procedencia de los Grunenbergh, quienes apostaban claramente por la libertad en los intercambios mercantiles, en su opinión, la actividad que contribuía como ninguna otra a generar riqueza en las naciones[262]. El lenguaje utilizado por los ingenieros en sus explicaciones técnicas e industrialistas denota

asimismo el vínculo establecido en su tiempo entre la filosofía moral y el comercio. Pensamiento en el que el interés del tratante podía servir al bien común, a la utilidad pública, un término utilizado con profusión en el *Memorial* que nos ocupa, cuando argüían a la reina y sus ministros "la utilidad de su fábrica"[263].

Asimismo, los ingenieros reflejaban en su publicación un conocimiento certero no solo de la historia de la Monarquía de España, como se ha explicado, sino de la situación política y económica del momento. Su discurso muestra el sesgo reformista propio del pensamiento más avanzado de la época, contribuyendo con la publicación de su *Memorial* al amplio debate suscitado desde tiempo atrás por arbitristas y memorialistas, que tuvo su máximo apogeo en el siglo XVII. En ese sentido algunos autores destacan el carácter netamente arbitrista de los memoriales presentados por algunos ingenieros como los Grunenbergh, Leonardo Turriano o Luis Liñán y Felipe Boussignac, a los que se ha hecho referencia con anterioridad[264]. Empeño compartido por la construcción de obras públicas, a tenor de lo cual los alemanes consideraban imprescindible ejecutar el canal artificial del Manzanares por las ventajas que ofrecían las comunicaciones fluviales y marítimas en el abaratamiento de los géneros, favoreciendo el crecimiento de la población y permitiendo el regadío y la reforestación de los montes.

Tampoco obviaron los Grunenbergh asuntos candentes como la política fiscal que cargaba a la población con sisas y tributos o las manipulaciones monetarias que dañaban gravemente la credibilidad y reputación de la Monarquía, dejándola al albur de los intereses de otras naciones, que se enriquecían a costa de la pésima situación de las finanzas hispánicas. El interés de los ingenieros por la economía es evidente, señalando también poseer los instrumentos lógicos e intelectuales que se requerían para enunciar las medidas técnicas aplicadas a su caso específico, mostrando facultad para sostener con explicaciones teóricas el remedio propuesto.

Conviene por tanto destacar el aspecto arbitrista del *Memorial*, una línea de pensamiento surgida a resultas de las dificultades económicas originadas en el siglo XVI, que entroncaba con las tendencias mercantilistas que se estaban afianzando en Europa y que buscaba la solución de los males que aquejaban a la República. Movimiento similar al protagonizado por los *novatores* en el campo de la ciencia, que en este caso dio lugar a una teoría en política económica

propiamente española[265]. Y aunque la presentación de memoriales arrancaba en la década de los años veinte del quinientos –en el reinado de Felipe II se pueden contar por centenares–, fue con Felipe III cuando a las complicaciones financieras y políticas de antaño se unió una clara conciencia de crisis general entre los contemporáneos, multiplicándose los escritos arbitristas[266]. Desde entonces y durante todo el siglo XVII se asistió a una auténtica proliferación de tratados, memoriales o arbitrios sobre aspectos financieros y fiscales, comerciales e industriales, políticos, sociales, agrarios, demográficos y técnicos en los que se exponían diversas interpretaciones y soluciones sobre la crisis que aquejaba al reino y su posible enmienda[267].

Un fenómeno que no era exclusivamente hispánico, pues también se dio en Europa, si bien ninguna otra nación meditó tan larga y profundamente sobre su propia tragedia. Autores como Francisco de Quevedo, Pedro Fernández Navarrete o Antonio López de Vega cavilaron largamente sobre la decadencia de la Monarquía de España[268]. Los arbitristas se esforzaron por hallar el remedio al desorden de las finanzas públicas, el excesivo peso de la carga impositiva, la manipulación monetaria, la debilidad de las instituciones, agravada por años de guerra, continuas bancarrotas y una inflación galopante provocada en buena medida por la llegada de metales preciosos americanos. Circunstancias que extendieron la pobreza y la consiguiente despoblación, en especial en la España interior[269].

En Castilla, la actividad productiva manufacturera, mercantil e industrial fue en detrimento al contagiarse sus agentes de la mentalidad de los grandes propietarios de tierras. Estos se beneficiaron con la venta de rentas y jurisdicción por la Corona lo que llevó a que la adquisición de heredades se convirtiese en un valor seguro, en un valor refugio. Otros factores coincidieron con este entorno económico: la polarización social producida a partir de la caída demográfica, la ruralización a consecuencia de la crisis urbana e industrial, la falta de atención a la agricultura, la venta de oficios o el excesivo número de conventos y monasterios exentos de tributar, fenómenos que ahondaban el grado de fragmentación entre las clases adineradas y el resto. En 1618, la recién creada Junta de Reformación, ante la que algunos arbitristas presentaron sus memoriales, trató estos asuntos con el propósito de elaborar una política de mejoras con ayuda de las ciudades, a las que se envió un formulario anunciando medidas que cortasen la sangría del reino[270].

Un contexto en el que las diferentes coyunturas bélicas y las fluctuaciones de la política internacional de la Monarquía marcaron el relevo de mercaderes alemanes, genoveses y portugueses[271], por ingleses o franceses y, sobre todo, holandeses, que gozaron de un dominio casi total durante la Tregua de los Doce Años (1609-1621) y la década de los cincuenta tras la firma del Tratado de Münster (1648)[272]. Esto provocó el estancamiento de la industria manufacturera interna, desmotivada por la incapacidad de competir, a lo que se sumó la escasa inclinación castellana para el comercio, al considerarlo una empresa arriesgada y poco productiva[273]. Aumentaba así el déficit de la balanza comercial española, lo que facilitó el flujo de metales preciosos hacia otros países europeos, interesados en mantener intercambios con los reinos peninsulares, causando una hemorragia que acabaría por matar al enfermo según las teorías mercantilista de rasgos bullonistas. España dejaba de ser la potencia hegemónica de antaño, si bien conservaba en esencia su dominio en Italia y en los Países Bajos meridionales y, aunque se perdió Portugal, hasta la muerte de Carlos II seguiría contando de manera decisiva en la articulación de acuerdos en la cambiante estrategia política europea, aliándose incluso con sus antiguos enemigos, las herejes Inglaterra y Holanda, para combatir el poderío francés[274].

Según las épocas, la geografía o la coyuntura, la palabra arbitrio, arbitrismo o arbitrista ha tenido diferentes acepciones. Covarrubias en su *Tesoro de la Lengua Española* alumbraba en 1611 la siguiente definición: "otras veces arbitrio vale tanto como parecer que uno da; y el día de oy ase estrechado a sinificar una cosa bien perjudicial, que es dar traças como sacar dineros y destruyr el Reino; porque de ordinario los que dan estos arbitrios son gente perdida", a lo que añadía "verdad es que a estos tales pocas vezes se les da oydos, porque como ha de pasar el arbitrio por hombres de ciencia y conciencia, se los rechaçan, y entre otros males que se an de acovardar a los que podrían darlos, por el mal nombre que han puesto a este género de suplir necesidades y remediar faltas"[275]. Una definición que encaja a la perfección con el trato recibido por los Grunenbergh en la Junta creada en 1668 en el seno del ayuntamiento madrileño.

La consideración despectiva que los coetáneos abrigaban hacia memorialistas y arbitristas fue promovida en gran medida por algunos de los más destacados escritores de la época, como

Cervantes, Quevedo o Calderón, que los satirizaron retratándolos como locos o como sujetos movidos por puro interés pues buscaban más el beneficio propio que el bienestar común[276]. Un enfoque injusto, sin duda, que se trocó en admiración durante la época de la Ilustración, cuando personajes de la talla de Pedro Rodríguez de Campomanes[277] reivindicaron los escritos de mayor erudición que contenían fundamentos y cuestiones económicas de gran calibre. Campomanes, buen conocedor de las tesis más avanzadas surgidas en la Europa del siglo XVIII, tuvo una notable influencia en la divulgación de las teorías arbitristas por trazar un diagnóstico certero de la grave situación financiera, analizando de forma exhaustiva y detallada las dolencias económicas que constituían la auténtica razón del declive de la España moderna como potencia hegemónica[278]. En el contexto dieciochesco, un arbitrio se entendía como las propuestas encaminadas a incrementar los ingresos de la hacienda pública, aunque en el ámbito hispánico y sobre todo castellano superaron el puro planteamiento fiscal, dando lugar a todo un cuerpo teórico sobre pensamiento político, económico y social teñido de un profundo carácter reformista. Su influencia se dejó ver sin matices en el programa de medidas económicas puesto en marcha durante el gobierno de Carlos II, que contó con curtidos ministros, y en los de Fernando VI y Carlos III[279].

Del movimiento arbitrista conviene destacar figuras de la talla de M. González de Cellórigo, Sancho de Moncada, Pedro Fernández de Navarrete, Gerónimo de Cevallos, José Pellicer, Diego de Saavedra Fajardo, Miguel Álvarez Osorio, Alberto Struzzi o Francisco Martínez de Mata, cuyos trabajos estaban a la altura de las cabezas más privilegiadas de Europa. Entre ellos, Sancho de Moncada, uno de los pensadores más notables de la centuria, considerado el fundador de la economía política en España, en su obra *Restauración política de España* (1619) aplicaba las líneas generales del ideario mercantilista europeo de carácter proteccionista al caso español[280]. Asimismo, unos años después, destacaba Martínez de Mata, autor de *Memoriales y Discursos* a lo largo de la década de 1650 a 1660. En sus textos, Martínez de Mata abogaba por el fomento de la industria, el comercio y la circulación monetaria, mostrándose partidario de adoptar el modelo productivo holandés basado en la fabricación manufacturera a domicilio. Para ello consideraba necesario traer del extranjero mano de obra cualificada con el fin de introducir la tecnología más avanzada en la pequeña industria castellana[281]. Doctrina que coincidía en el tiempo con el punto de inflexión de la grave situación económica, demo-

gráfica, industrial y comercial que se vivía en Castilla y con la presencia de los coroneles Grunenbergh en la Península. En correlato con la vía industrialista de este autor, los ingenieros hacían mención específica a su intención de contratar mano de obra procedente de Flandes, expertos diqueros, para la construcción del canal.

Como se ha dicho, en el *Memorial* quedaba definida la doctrina política y económica que motivó a los coroneles alemanes a presentar su propuesta con la única intención de buscar el bien común[282]. En relación con Madrid, el peligro de la carestía, en la doble acepción del término –inflación de precios y escasez de géneros–, adquirió mayor relevancia dada su condición de Corte de la Monarquía, hasta el punto de llegar a su destacada posición, pues según escribían "se teme o se tiene por cierto ha de perder esta grandeza, fundandose en otra parte por defecto del carbon, y leña; experiencia que se va ya sintiendo, pues se necesita de irse a buscar à dilatadas jornadas"[283]. A lo que añadían, "y si esto sucediesse seria de grandisimo perjuicio a V. Majestad, y à esta Republica, por las rentas anuales que en ella V. Majestad ha de perder"[284]. Alertaban así sobre la dificultad que supondría en tiempos de crisis cambiar el lugar de la Corte a otra villa que contando con una población similar garantizase los mismos ingresos en las arcas reales[285]. Advertían asimismo de que al mudarse de lugar la Corte, la ciudad se empobrecería y despoblaría, "transformándose en desierto"[286]. Motivos por los que juzgaban imprescindible poner remedio al aislamiento de Madrid "con el medio de este arbitrio"[287], en referencia a la puesta en marcha de la fábrica que permitiese la navegación artificial con Toledo, promoviendo el comercio entre ambas ciudades y las villas aledañas.

Asimismo, el canal ayudaría a regar las tierras bajas y a protegerlas de los vientos gracias a una política activa de reforestación de los alrededores de la ciudad adoptando lo que definían como una "cultura de plantío"[288]. Empeño útil que contribuiría a que "en pocos años beneficiase la vega de Cien-Poçuelos, y Aranjuez, orillas de Xarama, y Tajo… plantándola de diferentes arboles, como Alamos Negros, Robles, Fresnos, y otros generos… haziendo un Egipto de un desierto con las acequias, que se pueden hazer navegables"[289]. Y lo que consideraban de mayor relevancia, "tributando a V. Majestad, por ser la mayor parte de estas tierras de su Patrimonio"[290], lo que aportaría al erario un real de plata por cada árbol y año, "pudiéndose plantar millones de ellos"[291]. Programa de reforestación cuya inversión resultaría productiva,

a diferencia de anteriores ocasiones en las que habían imperado intereses estériles de tipo decorativo o recreativo en referencia a los Reales Sitios. Con ello se aseguraría la provisión de leña y carbón procedentes de la zona alta de Aranjuez y Toledo por "medio de la conducción de las barcas", aumentando la actividad mercantil interior protagonizada por pequeños comerciantes y productores autóctonos que, al no estar protegidos desde el gobierno, fue la que mayor retroceso experimentó en Castilla[292].

En Madrid, dada su preeminencia política, se daba una alta concentración de miembros de la alta aristocracia y del aparato burocrático. Grupos sociales con gran poder adquisitivo que demandaban productos de lujo cuya importación fue monopolizada por intereses extranjeros. Comerciantes ajenos a la Monarquía de España que resultarían los grandes beneficiados de este tráfico de mercancías exclusivas que satisfacía las apetencias de riqueza y ostentación de la clase aristocrática, reforzando a los mayoristas foráneos. Como explica Yun Casalilla, el mercado madrileño ocupaba un punto central en todos los sentidos, "emporio comercial de España" según Larruga[293], si se atiende al consumo de manufacturas de lujo que no se fabricaban en la Península[294]. La debilidad de la nueva red urbana castellana surgida en el siglo XVII estuvo marcada por una profunda "macrocefalia madrileña", propiciando la concentración en la Corte del comercio de productos lejanos, lo que disminuía los costes de distribución. Los propios comerciantes madrileños, con fuertes intereses en la comercialización de productos extranjeros, entorpecieron cualquier cambio en la situación existente, asumiendo en todos los sentidos un papel central e impidiendo la tan deseada sustitución de las importaciones.

Para los Grunenbergh, el negocio basado en el equilibrio de la importación y exportación de bienes resultaba vital para el desarrollo económico de los pueblos, "es como otra segunda naturaleza, que produce las cosas (…) por la permuta de las que sobran, por las que faltan, ò ya por la compra y venta"[295]. Insistían por ello acerca de las virtudes y ventajas que ofrecía el transporte fluvial y marítimo sobre el terrestre, "siendo la conducción de las cosas que por ella se haze mejor que la de por tierra: pues en menos tiempo menos gasto, y trabajo, se transporta todo lo que falta para la provision de los mantenientos, y demas necesario, con que se conserva la permanencia de las Republicas"[296]. Expresiones con un trasfondo ecuménico e

iusnaturalista propio del flamenco instruido; “segunda naturaleza”, “necesidad de intercambio entre los pueblos” o “conservación de los reinos”, que evocaban la honda preocupación por el daño que causaba la disminución de la actividad mercantil en los territorios de la Monarquía hispánica[297]. En opinión de los coroneles, la falta de un buen aprovisionamiento, unido a las malas cosechas y a las enfermedades endémicas ocasionaban las tan temidas y continuas crisis de subsistencia que mermaban la población deshabitando los reinos.

Así pues, la acometida del canal dinamizaría el comercio a escala regional, el “buen” comercio, pues mejoraría las condiciones de transporte e impulsaría la abundancia de los géneros con la consiguiente bajada de los precios, uno de los fines más perseguidos por los arbitristas. Afirmaban así que “con la facilidad del porte se introducirà en abundancia, baxando su precio en las quatro partes, más de las tres: comprobandose, con que en Toledo, Cuenca, y Aranjuez el carbon vale a dos reales la arroba, y la leña à muy minorado precio, y esta passa aquí a vezes por veinte, y treinta reales la carga, y el carbon à cinco y medio la arroba, causada por la diferencia solo del porte”[298]. Y si, como ellos proponían, el canal artificial se prolongaba a lo largo del Tajo bien podrían aprovecharse los recursos de las dehesas de Toledo y del territorio extremeño que se extendía hasta la raya de Portugal, procurando un incremento en la oferta de mercancías que regularía en términos favorables el mercado en torno a la Corte.

En la base de la propuesta del canal artificial se encontraba la necesidad de establecer una red de ciudades y villas en Castilla, en este caso alrededor de Madrid y Toledo, que fortaleciese el mercado interior entre ambas y con el resto de poblaciones por las que pasaba la conducción, aumentando los intercambios a escala regional e induciendo el desarrollo de la producción industrial de la zona. Factores que se coadyuvaban entre sí y que no conviene deslindar de variables como el marco político e institucional, el papel jugado por las ciudades como entidades con jurisdicción propia o el modo en que ambas instancias, real y local, intervenían en los reajustes y rigideces del funcionamiento de la industria y los mercados[299]. En este sentido, los Grunenbergh retrataban en su *Memorial* justificativo, el modelo urbano que se estaba imponiendo en la Europa del siglo XVII, basado en un moderno sistema de ciudades mercantiles que, como en el caso de su proyecto, estarían estrechamente vinculadas entre sí, con su entorno rural y con la protoindustria doméstica[300].

Siguiendo la estructura interna del *Memorial*, otro aspecto que abordaron los Grunenbergh fue el encarecimiento de los materiales de construcción en la Corte. En la Villa la dificultad en el suministro hacía que el abasto de cal, yeso blanco, piedra o madera experimentase un incremento notable de precio desde el lugar de su extracción hasta el mercado madrileño. En su opinión, el alto coste de estos productos constituía el motivo principal de la mala calidad de las fábricas, tal y como constataban algunos viajeros insignes que visitaron la ciudad[301]. En Madrid los edificios no gozaban de la grandeza o magnificencia que caracterizaba la arquitectura de las grandes urbes europeas como Génova, Roma, Amberes o Bruselas. Ciudades que según indicaban los Grunenbergh disponían por entonces de sistemas de defensa contra los temporales o las inundaciones. Reveladores resultan los datos que facilitaban sobre el incremento del importe del yeso blanco –cuatro reales por caiz– desde la cantera hasta la capital, donde se vendían "oy 54, y ordinariamente à 30"[302]. Así pues la facilidad del transporte aportada por el canal conduciría a la bajada en el precio de los materiales de construcción, lo que redundaría en el aumento de la actividad en el sector de la edificación y en el incremento de la recaudación de rentas.

Tampoco pasaron por alto los coroneles los problemas provocados por la escasez de cereales, en especial de trigo, base de la alimentación en la Edad Moderna, cuya carencia podía provocar levantamientos y motines en una ciudad con un elevado consumo, 4.000 fanegas al día según sus cálculos. Con todo, el abastecimiento de pan a la ciudad estaba protegido por la propia Corona, incluso a costa de las poblaciones cercanas que vendían en la plaza pública de la Corte el llamado "pan de registro"[303]. Los Grunenbergh manifestaban que "en faltando, como alimento principal, se experimentan daños gravísimos de turbaciones en la Corte, no aviendo sido pocas las veces que Madrid las ha padecido, de que se tienen de estos años atrás repetidos avisos". Situación de extrema gravedad que aconsejaba actuar con prudencia, "siendo el unico [remedio] para todo lo referido, y que el abasto del pan sea copioso, la dicha execucion de esta fábrica"[304]. De ahí la insistencia en que a la mayor premura dieran comienzo las obras del arbitrio que proponían, ejecutando el primer tramo frente a la Villa en el lugar conocido como el soto de Luzón, donde podrían levantarse ingenios para la molienda del trigo, fabricación de papel, telas, pólvora o la construcción de barcas y utillaje de pesca. Una zona de la ribera del río que debía consagrarse a la actividad industrial vinculada a la navegación, cuyos beneficios podrían

financiar en parte la consecución de las obras del canal. El resto de las ganancias pasarían a engrosar las arcas reales y municipales contribuyendo así el "Manzanares con suma abundancia, y utilidad a esta Monarquía, por medio de su navegación"[305].

Según sus reflexiones la pobreza, el hambre y la miseria convertían la ciudad en un auténtico polvorín, pues "suele atropellar obediencias el ayuno"[306]. Razones que les llevaban a acusar a ministros y consejeros de laxitud en la búsqueda del bien común no poniendo remedio al desabastecimiento ya que permitían y hasta favorecían el alto precio pagado por el grano, "comprando el trigo de los lugares circunvecinos, a costa de pagar intereses grandes que adquieren con tanto perjuicio de el bien común"[307]. Los Grunenbergh denunciaban el comercio "dañoso" que perjudicaba los intereses españoles gracias a la connivencia de algunas autoridades con el fraude, a pesar de la persecución gubernamental contra estas prácticas, dejando en manos de redes de intermediarios y especuladores los hilos del tráfico internacional de trigo y otras materias primas[308].

De hecho, coincidiendo con los mercantilistas españoles, los Grunenbergh destacaban la enorme dependencia de las importaciones de grano manejadas en buena medida por los agentes franceses y sobre todo holandeses que se habían adueñado, incluso, del tráfico del trigo italiano hacia España. Asimismo, los holandeses monopolizaron el abastecimiento de productos –maderas, pertrechos, carbón o trigo– procedentes de las regiones del Báltico, transitando la ruta que, a través del estrecho de Oresund, llegaba al Mar del Norte. Un mercado cuya expansión se incrementó hasta superar durante los siglos XVI y XVII el volumen de la Carrera de Indias. En unos tiempos en los que confluyeron dos factores, la crisis económica interna española y la agresiva política comercial impulsada por el resto de potencias europeas, Holanda, Inglaterra, y, tras la firma de la paz en 1659, Francia, con el fin de hacerse con el mercado hispánico atraídas por los metales americanos[309]. Mientras, la progresiva dependencia castellana del suministro exterior de trigo se agravaba considerablemente por la deficiente red de comunicaciones, quedando el reino a expensas de los especuladores que, según manifestaban los Grunenbergh, "en pareciendoles que la moneda tiene subido valor,… echan voz de que se quiere baxar"[310]. Referencia alusiva a la nefasta política monetaria del gobierno, aprovechada por los agentes comerciales de los países que acaparaban el mercado castellano, pues

la depreciación del vellón, la última del reinado de Felipe IV en 1664, restaba credibilidad y mermaba seguridad jurídica a la Monarquía[311].

Rumores que los Grunenbergh consideraban intencionados con el propósito de ahuyentar la posible competencia de comerciantes que, aunque procedentes de lugares más alejados, como suecos, daneses o hanseáticos, con los que se llegó a firmar acuerdos para contrarrestar el monopolio holandés, podían ofrecer mejores precios al ser ellos mismos productores directos. Para ello, España debería recuperar su propia flota abaratando así el coste del transporte y por ende de los géneros[312]. Los arbitristas, entre ellos los Grunenbergh, denunciaron con nitidez las peligrosas consecuencias para la economía española de las acuñaciones, pues estas emisiones invadían el mercado de vellón que, unido al alto volumen de falsificaciones, aumentaba la inflación desplazando a la plata en las transacciones y dañando gravemente el tráfico mercantil y la economía en general[313].

El cambio de tendencia en la crisis que sufría Castilla se inició con una lenta remontada en la década de los años sesenta del siglo XVII, gracias al ciclo expansivo en la producción agraria y de la recuperación demográfica. A ello se sumaron las medidas reformistas que Nithard quiso poner en marcha encaminadas al saneamiento de la hacienda y a la disminución de la presión fiscal en Castilla. No obstante, la falta total de sintonía del jesuita con la Junta de Gobierno y los consejos de Castilla y Hacienda resultó un serio obstáculo a la implantación de sus iniciativas económicas.Tras la marcha del alemán en 1669, se creaba la Junta de Alivios, marcando el inicio de un período en el que se intentó moderar la carga fiscal y que, con altibajos, se mantuvo hasta las postrimerías del siglo. Con todo, la posible mejora no tuvo una repercusión inmediata en la industria y en la formación de un mercado interregional en Castilla[314].

Diversos autores señalan el año 1680 –no así en el reino de Aragón donde la recuperación fue anterior– para la puesta en marcha de un auténtico programa de reformas, que si bien había iniciado Juan José de Austria quedaron frustradas al sobrevenirle la muerte el 17 de septiembre de 1679. En marzo de 1680 tomaba el relevo Juan Francisco de la Cerda, VIII duque de Medinaceli, quien con premura puso en marcha una serie de medidas para atajar los problemas económicos y financieros de raíz. Una de las más controvertidas fue la devaluación

del valor nominal de la moneda de vellón, decisión que tomó unos días antes de ser nombrado oficialmente primer ministro por Carlos II. Ducho como era en materia económica, sabía que la resolución tendría unas consecuencias devastadoras sobre la economía a corto plazo, como así fue. Aunque lo cierto es que a pesar de la escasez de numerario que causó la reforma, gracias a esta medida la inflación comenzó a descender, después de un alza que llegó a ser del 250% en algunos momentos.

Lo sobresaliente de la acción política de Medinaceli para sacar a Castilla del colapso económico fue anteponer las medidas fiscales y monetarias a los intereses particularistas o políticos. Contaba para ello con una larga trayectoria administrativa, sobre todo en política financiera y comercial, pues había sido presidente del Consejo de Indias. Al acceder al poder y consciente de la importancia de estimular el comercio y la industria, nombró a varios oficiales que habían trabajado con él en el Consejo de Indias y la Casa de Contratación para hacerse cargo de diversas áreas de gobierno. Jerónimo de Eguía o José de Veitia y Linaje, funcionarios con una amplia experiencia que promovieron medidas radicales para la recuperación del sistema comercial, canalizadas todas a través de la Junta de Comercio. Entre otras, la necesaria rebaja de la presión fiscal que paralizaba el comercio y el consumo.

Entonces se estipuló la prohibición de crear nuevos impuestos, la instauración de una política pecuniaria encaminada a controlar la inflación y un cambio en el modelo y volumen de recaudación fiscal, imponiendo el sistema de encabezamiento que restringía la jurisdicción de los poderes locales a favor de la administración real[315]. Con todo, sus intentos resultaron de poco alcance ya que las consecuencias a corto plazo de su programa y los fracasos en política exterior, a consecuencia del agotamiento de la maquinaría militar de la Monarquía, le obligaron a abandonar el gobierno en junio de 1684. Aun así sus decisiones y su ímpetu sirvieron para impulsar numerosas iniciativas que, con el paso del tiempo, se tradujeron en procesos de reformas clave, como la política fiscal y sobre todo del sistema monetario. Por primera vez el horizonte de la política iba más allá del esfuerzo bélico y de la lucha por la hegemonía en Europa. Las medidas tomadas entonces, y después por Oropesa, alumbraron el programa reformista borbónico llevado a cabo en la segunda mitad del siglo XVIII[316].

El duque de Medinaceli fue sustituido por Manuel Joaquín Álvarez de Toledo y Portugal, conde de Oropesa, según Maura uno de los hombres más activos del reinado de Carlos II[317]. Este se mantuvo firme en la política de reajustes, escuchando los consejos de arbitristas y memorialistas, dando cabida en puestos destacados de la administración hacendística a personal técnico con capacitación. En esa línea creó el cargo de Superintendente de Finanzas con la intención de concentrar en un mando único las decisiones económicas, como hiciera Colbert en Francia. Asimismo, Oropesa prosiguió la reforma monetaria emprendida por Medinaceli para la deflación del vellón, modificando su correspondencia con las monedas de plata y oro, para equiparar su valor de cambio con el numerario de otros países europeos.

Oropesa llevó a cabo una política mercantilista de carácter proteccionista, intentando mejorar la balanza comercial española. Por otro lado planteó la disminución de los gastos de la hacienda pública y de la Corte, incluidos los de la pareja real y sus sirvientes, con el fin de aminorar la carga impositiva de sisas e impuestos. A ello unió el impulso a la entrada de mano de obra instruida en la tecnología más avanzada de la producción manufacturera europea, propiciando la inmigración de artesanos extranjeros. Otra medida bien recibida fue la aplicación de exenciones fiscales a los productores industriales naturales de los reinos peninsulares. En 1688, Oropesa introdujo novedades en la política presupuestaria con la implantación de un Decreto de Nueva Planta[318]. Por esta razón se revisaron los contratos con absentistas y acreedores con el fin de reducir sus beneficios. También se recortaron los privilegios fiscales y atribuciones del estamento eclesiástico, exhortando a arzobispos y obispos a suspender temporalmente las ordenaciones sacerdotales, que se habían extendido en buena medida por las ventajas económicas de las que gozaban los miembros del clero. En definitiva, una política económica puesta en práctica en las postrimerías del siglo XVII que pudiera implantar las bases de la recuperación de la Monarquía y la progresiva reducción del desequilibrio en la balanza comercial equiparando los volúmenes de importaciones y exportaciones[319]. Para ello, ya desde 1680, se intentó que los hombres de negocios extranjeros que hasta entonces habían monopolizado los tratos con la corona fueran sustituidos por "nacionales", navarros, aragoneses o castellanos[320].

EL SISTEMA DE FINANCIACIÓN DEL CANAL DEL MANZANARES

Llegamos así al cuarto y último capítulo del *Memorial* objeto de nuestro estudio cuyo título es "Condiciones con que los suplicantes se obligavan a hacer dicha fabrica por su cuenta. Y la de sus amigos, y confidentes"[321]. Tal y como señala el epígrafe, los Grunenbergh formularon en un principio la financiación de la obra a sus expensas para lo que crearían una compañía cuyos socios aportarían capital y recursos[322]. Todo ello apunta a una especie de sociedad privada de carácter mercantil, tan al uso en algunas zonas de Europa como Inglaterra u Holanda, donde la iniciativa particular empezaba a desplazar a la del Estado. Es posible que los "amigos y confidentes" a los que los Grunenbergh hacían mención fueran miembros de la poderosa colonia flamenca radicada en España, formada por financieros y hombres de negocios que operaban en contacto con las redes internacionales de distribución.

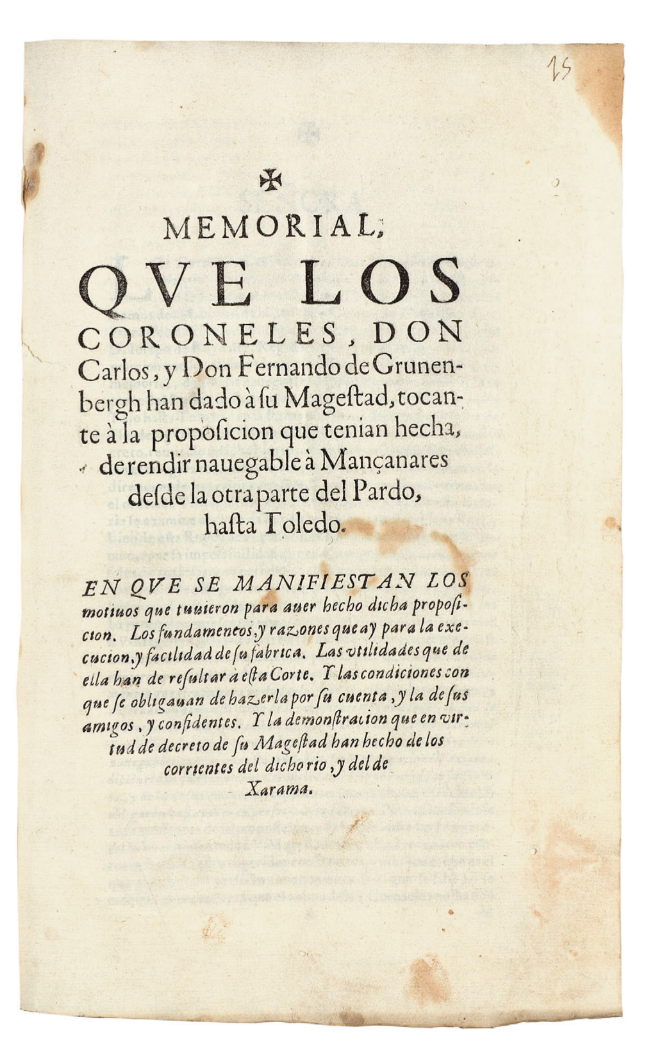
Conviene destacar que el sistema de financiación del canal constituyó un rasgo original del proyecto que, según explica López (1998)[323], lo distinguía de propuestas anteriores, cuya ejecución correspondía por lo general a la Corona o a las ciudades. Y aunque el asunto de la inversión de los Grunenbergh se incluyó en el *Memorial* definitivo, lo cierto es que ya en tiempos de Felipe IV esta opción había quedado descartada por la primera Junta que evaluó el proyecto en 1662. Con todo, es posible que los ingenieros decidieran no dejar este tema aparcado, incluyéndolo en la publicación, por considerarlo un asunto crucial que les distinguía y que arrojaba luz sobre la auténtica razón que les motivó a presentar su idea. En la línea del pensamiento arbitrista, los coroneles pretendían aportar con su ofrecimiento una solución viable a los posibles inconvenientes económicos y financieros que impedirían abordar una obra que ayudaría a paliar los males de la carestía. Un hecho no aislado, pues años después en La Valeta Carlos de Grunenbergh intervino en la mejora de las fortificaciones y sufragó los gastos de las obras que propuso levantar para garantizar la seguridad del castillo de San Angelo. Hecho que evidencia su interés como promotor de obras que servían a la causa del bienestar común.

Fueron muy precisos los Grunenbergh en el establecimiento de condiciones en el caso de que el proyecto se llevase a cabo con el concurso de los recursos económicos que ellos mismos aportasen. De esta forma manifestaban la necesidad de asegurar los derechos y obligaciones en que incurrieran ambas partes, al tratarse de una fábrica ejecutada mediante un privilegio

real. Esto les llevó a plantear algunas fórmulas de contratación avanzadas para la época, en virtud de lo cual los suplicantes se comprometían con el aval de un millón de reales de a ocho depositado en la Corte, en concepto de indemnización si incumplían sus obligaciones contractuales. Por su parte, la Corona debería garantizar los derechos de los ingenieros con la provisión de la misma cuantía puesta a disposición de personas de la "satisfacción" de los ingenieros "en Ámsterdam, Hamburgo, o Génova", plazas que constituían el núcleo principal del sistema bancario y crediticio europeo[324].

Asimismo en el *Memorial* quedaba establecido expresamente y por escrito una serie de puntos concernientes a la adjudicación y explotación de la fábrica. En lo tocante a la puesta en marcha de las obras se estipulaba el plazo máximo de un año desde la aceptación por parte de la Corona de las prerrogativas solicitadas por los ingenieros. La patente concedida otorgaba a los ingenieros el derecho de explotación del "arbitrio", sin que pudiera disfrutar de su beneficio persona alguna "de cualquier condicion, y calidad que fuesse"[325]. En régimen de monopolio, la licencia real tendría una duración de veinte años desde la finalización y puesta a punto del canal de navegación. A ello se unía el requisito de que ni la Corona, sus ministros, consejeros, regidores o corregidores de Madrid pudieran menoscabar los privilegios de los Grunenbergh, ni imponerles acción alguna en contra de lo pactado. Por lo cual quedaría prohibido –sin autorización de los coroneles o en caso de faltar ellos, de sus parientes, herederos o concesionarios nombrados en su testamento– sangrar el río para el riego de tierras, levantar ingenios o molinos en sus riberas, pescar y navegar por él ya fuera con fines recreativos o para transbordar acémilas, literas, personas y coches.

Como si de una adjudicación actual se tratase, el condicionado elaborado por los Grunenbergh contemplaba también la posibilidad de que alguna de las partes quisiera rescindir el contrato. En ese caso una cláusula estipulaba que una vez finalizado el primer tramo, si la Corona quisiera "abrogar"[326] el contrato tendría que responder con su millón de fianza como indemnización por los gastos satisfechos a costa de los ingenieros. De la misma manera, una vez finalizado el plazo de la licencia, los barcos, molinos e ingenios quedarían en posesión de la hacienda pública, devengando del depósito real el pago de las inversiones realizadas por los coroneles. Por otra parte, si a lo largo de los veinte años de duración de la concesión los Grunenbergh fallecieran,


MEMORIAL,
QVE LOS
CORONELES, DON
Carlos, y Don Fernando de Grunenbergh han dado à ſu Mageſtad, tocante à la propoſicion que tenian hecha, de rendir nauegable à Mançanares deſde la otra parte del Pardo, haſta Toledo.

EN QVE SE MANIFIESTAN LOS motiuos que tuuieron para auer hecho dicha propoſicion. Los fundamentos, y razones que ay para la execucion, y facilidad de ſu fabrica. Las vtilidades que de ella han de reſultar a eſta Corte. Y las condiciones con que ſe obligauan de hazerla por ſu cuenta, y la de ſus amigos, y confidentes. Y la demonſtracion que en virtud de decreto de ſu Mageſtad han hecho de los corrientes del dicho rio, y del de Xarama.

Portada del *Memorial* publicado en Madrid en 1668, versión editada.

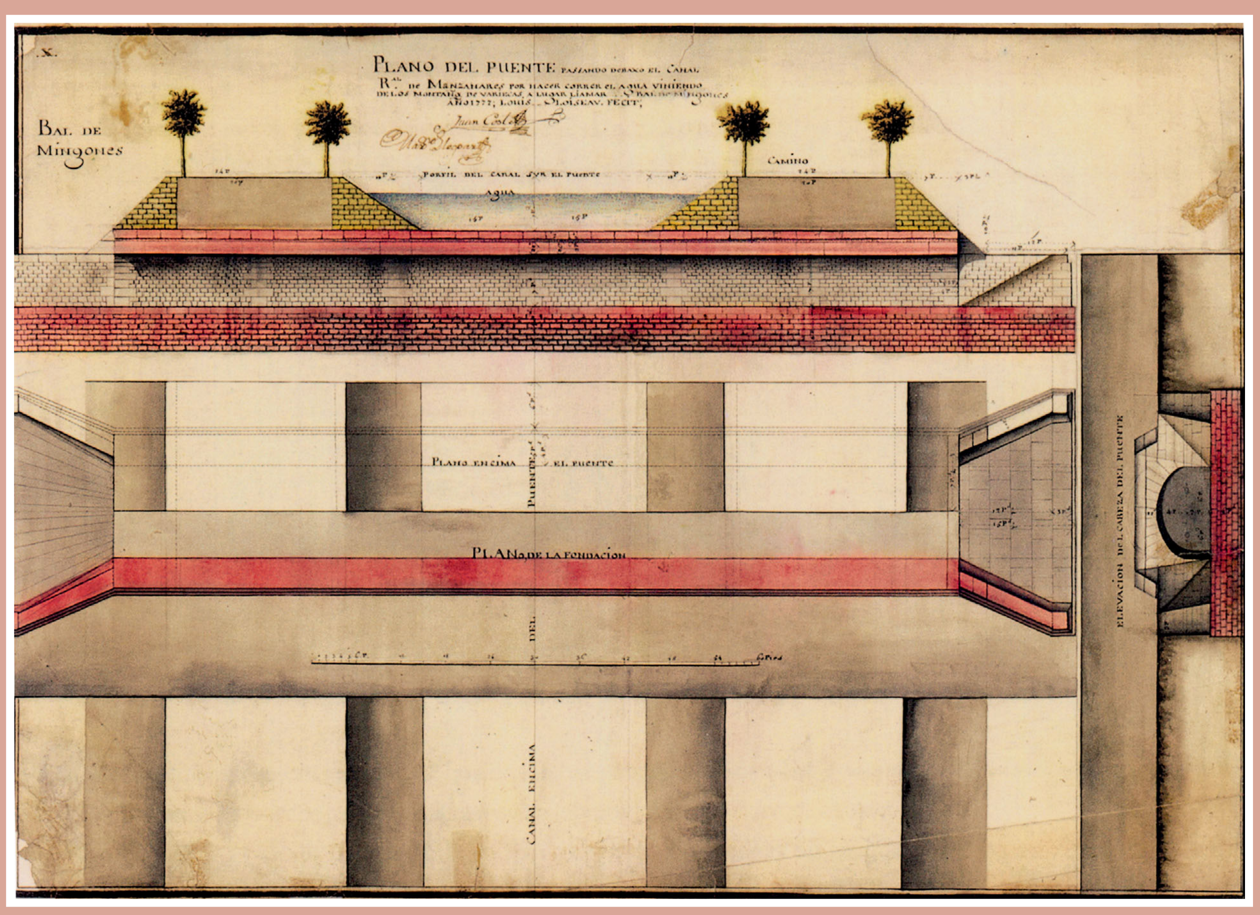
el canal pasaría a manos reales sin ningún tipo de indemnización, quedando liberada la provisión efectuada por la Corona. Otro asunto acordado fue la contratación y pago a cargo de los ingenieros de maestros y arquitectos expertos en la ejecución de obras hidráulicas provenientes de Flandes y Alemania. Mano de obra cualificada –quinientos oficiales en total– que permitiría, según escribían, concluir las obras "con mayor brevedad"[327].

Desestimada la opción de financiar las obras por los propios ingenieros, estos presentaron alternativas al objeto de conseguir los recursos económicos necesarios. Así, en el proyecto final, los Grunenbergh cambiaron el lugar elegido en un principio para comenzar las obras –en el puente de El Pardo– desplazándolo frente a Madrid, a la altura del puente de Toledo. Lugar donde se levantaría una presa que cebase el canal artificial y sirviese a las fábricas e ingenios que se podrían construir en las márgenes del río. Con ello, según explicaban, la rentabilidad de la fábrica quedaría asegurada al introducir el segundo sistema de financiación que promovieron, consistente en convertir las márgenes del río en una zona industrial cuyos beneficios garantizaran la ejecución de las obras.

En resumen, los Grunenbergh plantearon a lo largo de la década de los sesenta tres sistemas distintos con los que conseguir el crédito necesario para la ejecución de las obras del canal. Asumir ellos mismos los costes de la construcción convirtiéndose en promotores y empresarios del canal del Manzanares, en línea con la visión más pionera que se implantaría poco a poco

en la construcción y planificación de obras públicas a partir del siglo XVIII y sobre todo del XIX, cuando fraguó la concepción moderna de los ingenieros civiles como profesionales liberales. El segundo sistema brindaba la posibilidad de fabricar un ingenio que permitiese la recuperación de la carga de las embarcaciones hundidas en la bahía de Cádiz, cuyos tesoros y riquezas permitirían engrosar los recursos para costear las obras. Por último, propusieron el método discutido en el concejo madrileño en 1668: la construcción de ingenios y fábricas hidráulicas en el Manzanares cuyos beneficios se destinarían a las obras del canal y que tan mal acogida obtuvo entre los regidores de la Villa y Corte.

VOLVER AL ÍNDICE



“Plano del puente passando debaxo el Canal Real del Manzanares por hacer correr el agua viniendo de los Montaña de Vallecas a lugar llamado Bal de Mingones”, por Louis Loiseau, año de 1777. Archivo del Ministerio de Fomento, 623.

Capítulo IV

EL CANAL Y LA NAVEGACIÓN DEL MANZANARES DESPUÉS DE LOS GRUNENBERGH

Tras la marcha de los Grunenbergh de la Corte en 1669, en el reinado de Carlos II se dieron diversas circunstancias negativas en buena parte debidas a las guerras contra la Francia de Luis XIV, Países Bajos (1672-78), Liga de Augsburgo (1688-97) y Luxemburgo (1683-1684). Por aquel entonces los Grunenbergh se habían instalado ya en el reino de Nápoles. En 1700, tras la muerte de Carlos II y la ulterior Guerra de Sucesión (1702-1713) resultaba difícil que la iniciativa real se convirtiese en motor principal de la ejecución de ambiciosas obras públicas. Seguía siendo el imperio más grande en extensión y de ahí el enorme interés que suscitó la sucesión entre el resto de potencias europeas. Pero España afrontaba el cambio de dinastía agobiada por un profundo sentimiento de crisis. Como hemos visto en el caso de la tramitación del proyecto de canalización del Manzanares, en el ámbito local los ayuntamientos de las ciudades y villas importantes estaban en manos de una clase dirigente atenazada por la mala situación de las arcas públicas.

El año 1700 ha simbolizado la imperiosa necesidad del tránsito de un gobierno gastado e ineficaz, con un país dividido y profundamente desvertebrado, hacia otro modelo de gobierno que debía convertirse en instrumento de una nación fuerte, moderna y bien gobernada[328]. Enfoque que obedecía a la propaganda borbónica que presentaba la Monarquía de Carlos II como una etapa de decadencia y tradicionalismo frente a la figura de Felipe V, adalid del reformismo ilustrado francés[329]. No obstante, en los últimos lustros, diversos autores han aportado una visión más matizada, pues el cambio de centuria y de dinastía no fue motivo de una transformación de hondo calado en la gestión de los asuntos públicos de índole económica o política. El carácter renovador del siglo XVIII español, que hunde sus raíces en las reformas realizadas a partir de 1680, tuvo su máximo apogeo durante el reinado de Carlos III (1759-1788), aunque a ello sirviera de preámbulo la actividad desplegada por Zenón de Somodevilla y Bengoechea o José Carvajal y Lancaster, ministros de Fernando VI (1746-1759).

Entonces llegaría al gobierno una clase dirigente formada por juristas, militares, hidalgos, y algunos clérigos, provenientes en muchos casos de provincias, que se convirtieron en los funcionarios de la nueva administración. Los *golillas* protagonistas en buena medida del periodo de la Ilustración. Este fue el caso de Pablo de Olavide, Pedro Rodríguez de Campomanes o Gaspar de Jovellanos. A grandes rasgos, con avances y retrocesos, durante el reinado de los Borbones los ilustrados españoles, siguiendo el modelo fuertemente centralizado de raíces francesas, iniciaron un proceso de fortalecimiento del poder real frente a las oligarquías locales, instituciones o estamentos disgregadores[330].

Para reformar, sin embargo, era necesario conocer la realidad. De ahí su afán por recabar información veraz sobre el terreno: catastro de Ensenada, preparación de memorias y mapas –Tomás López, Jorge Juan...– o la creación de la Academia de la Historia. Por iniciativa de Campomanes, esta recopiló una gran cantidad de información al objeto de realizar un *Diccionario geográfico e histórico*. También, siguiendo una práctica ya de moda en Europa, se cultivó el gusto por el viaje entre intelectuales y políticos con el fin de hacer más panorámica su percepción del país. Sobresalientes resultan los cuadernos de viaje de Jovellanos, Campomanes, Guillermo Bowles o Antonio Ponz[331].

En lo que aquí respecta, la deficiente red viaria española fue una preocupación constante para algunos de los sucesivos ministros de Felipe V, Fernando VI y Carlos III. A los mencionados Zenón de Somodevilla y José Carvajal y Lancaster, se unían José Patiño, Ricardo Ward, Pedro Rodríguez de Campomanes, José Moñino, Gaspar Melchor de Jovellanos…, convencidos de la enorme importancia que un buen sistema de comunicaciones tenía para la prosperidad de la nación. La nueva dinastía intentó mejorar las comunicaciones y, por ende, dar un notable impulso a la construcción de canales de navegación, teniendo como referente el modelo francés[332]. En concreto, el canal del Languedoc, que comunicando el Mediterráneo con el Atlántico permitiría evitar el paso por el estrecho de Gibraltar, fue el paradigma por excelencia de los ministros e ingenieros españoles del setecientos, si bien su finalización no llegó hasta bien avanzado el siglo XIX. Un canal iniciado en los tiempos en que los Grunenbergh presentaron su proyecto de navegación del Manzanares en la Corte española. Pero también se recurrió a otros modelos, como el holandés y el inglés en lo concerniente a la creación de compañías por acciones para fomentar el comercio marítimo y fluvial.

La huella del proyecto de los Grunenbergh no se borraría a los largo del siglo XVIII, pues la idea de la navegación de los ríos peninsulares tomó un nuevo impulso durante la centuria. Al igual que a los ingenieros alemanes, en el caso de Madrid, mediado el setecientos preocupaba la carestía y escasez de géneros que estimulaba la subida de los precios provocando grandes disturbios en la ciudad. A la larga, una prolongada etapa de crisis de subsistencia traía consigo una disminución demográfica, con el consiguiente perjuicio para el reino. Problemas que fueron enfrentados por los ilustrados españoles como una auténtica prioridad en la acción de gobierno[333].

MEMORIAL
QUE LOS CORONELES,
DON CARLOS, Y DON FERNANDO
DE GRUNEMBERGH,
DIERON A LA SEÑORA
DOÑA MARIANA DE AUSTRIA,
VIUDA DEL SEÑOR
DON PHELIPE QUARTO,
SIENDO GOVERNADORA
DE LOS REYNOS DE ESPAÑA,
TOCANTE A LA PROPOSICION QUE TENIAN hecha, de rendir navegable à Manzanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo.

49458

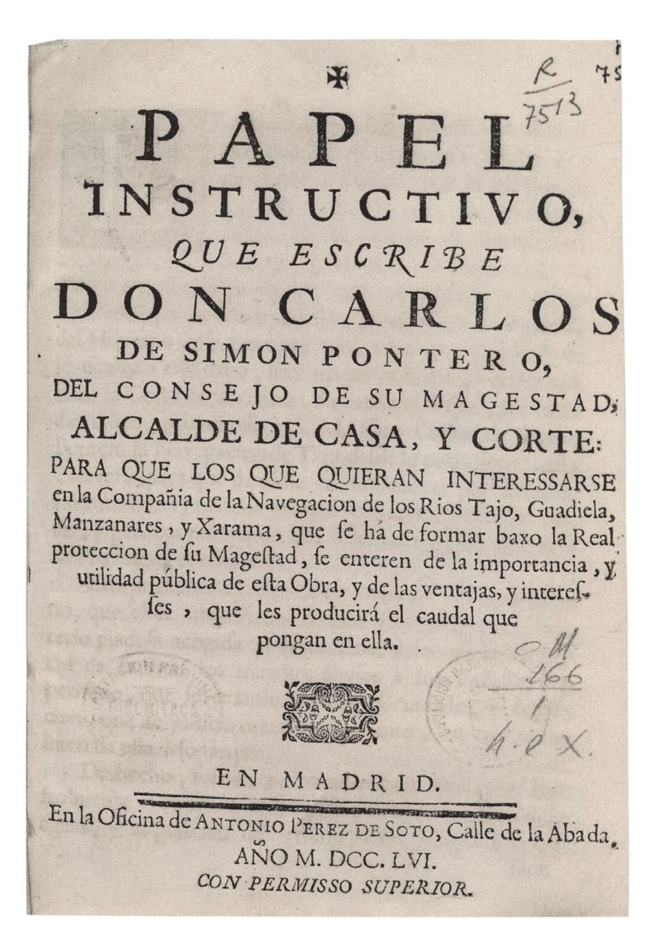
EN QUE SE MANIFIESTAN LOS MOTIVOS QUE tuvieron para haver hecho dicha proposicion; los fundamentos, y razones que ay para la execucion, y facilidad de su fabrica; las utilidades que de ella han de resultar à esta Corte, y las Condiciones con que se obligaban de hacerla por su cuenta, y la de sus amigos, y confidentes, y la demonstracion que en virtud de Decreto de su Magestad hicieron de las corrientes del dicho Rio, y del de Xarama.

Reimpresso en Madrid en 15. de Enero de 1747.

Portada del *Memorial que los coroneles don Carlos y don Fernando Grunenbergh dieron a la Señora Doña Mariana de Austria, viuda del señor Don Phelipe Quarto, siendo gobernadora de los Reinos de España*... reimpreso en Madrid el 15 de enero de 1747.

EL PROYECTO DE CARLOS DE SIMÓN PONTERO

El ambiente hidráulico que resurgía con fuerza entonces dio un nuevo impulso a los proyectos de canalización, en especial el del río Tajo, marcada obsesión durante siglos, y por ende el del Manzanares[334]. No sorprende por tanto que el 15 de enero de 1747 apareciese en Madrid la reedición del *Memorial* de los hermanos Grunenbergh[335]. A la sazón, por encargo del conde de Aranda, Pedro Pablo de Abarca y Bolea, se recopiló la documentación relativa a los proyectos de navegación artificial del río y sus afluentes: la cédula de Felipe II que sancionaba la navegación del Tajo efectuada por Antonelli, los planos de Carduchi, el proyecto de los Grunenbergh y el plano levantado por el teniente coronel Carlos de Vite en 1748, ingeniero destinado a las obras de Aranjuez y al caz del Jarama[336]. Por entonces se mandó construir un costoso modelo en madera y cristal de un posible canal del Manzanares y se diseñaron los barcos y barcazas para transitar el río[337].


PAPEL INSTRUCTIVO, QUE ESCRIBE DON CARLOS DE SIMON PONTERO, DEL CONSEJO DE SU MAGESTAD, ALCALDE DE CASA, Y CORTE: PARA QUE LOS QUE QUIERAN INTERESSARSE en la Compañia de la Navegacion de los Rios Tajo, Guadiela, Manzanares, y Xarama, que se ha de formar baxo la Real proteccion de su Magestad, se enteren de la importancia, y utilidad pública de esta Obra, y de las ventajas, y interesses, que les producirá el caudal que pongan en ella.

EN MADRID.
En la Oficina de Antonio Perez de Soto, Calle de la Abada.
AÑO M. DCC. LVI.
CON PERMISSO SUPERIOR.

Papel instructivo que escribe don Carlos de Simón Pontero del Consejo de Su Majestad, alcalde de Casa y Corte para los que quieran interesarse en la Compañía de la navegación de los ríos Tajo, Guadiela, Manzanares y Jarama, que se ha de formar bajo la Real protección de Su Majestad... En Madrid, en la Oficina de Antonio Pérez de Soto, año de 1756.

La compilación de tal información se llevó a cabo a resultas de la iniciativa de Carlos de Simón Pontero, alcalde de la Corte y villa de Madrid, quien en 1755 hizo llegar al monarca Fernando VI la urgente necesidad de comunicar por barco la capital con el Tajo, haciendo navegables los ríos Manzanares y Jarama, declarándose deudor del proyecto de los ingenieros alemanes[338]. La causa del retorno al proyecto de los coroneles Carlos y Fernando de Grunenbergh no era otra que la calamitosa situación provocada por el deficiente abastecimiento que sufrió la ciudad en 1752 y 1753, a lo que se unieron las malas cosechas del año siguiente[339].

Como se ha dicho, tiempos con una marcada impronta hidráulica que despertó el interés por el proyecto de Pontero entre los ministros de Fernando VI. Éste sancionó la creación de una Compañía con cuarenta y dos socios que aportarían el capital necesario –72.230.000 reales según la estimación de los peritos[340]– para la ejecución de la obra, invirtiendo el monarca 500.000 pesos con el fin de dar ejemplo y animar a otros posibles inversores. Los trabajos se ejecutarían de acuerdo con el reconocimiento efectuado por los ingenieros comisionados para ”realizar formalmente el curso de los rios, su delineación, altura de las aguas, y disposición del terreno, don José Briz, Pedro Simó y Gil, asociados de don Miguel Fernández Olmo, practico del País”[341].Tras seis meses, estos levantaron una serie de planos en los que se proponía una compleja red de canales extendida a los cauces de los ríos Tajo, Guadiela, Jarama y Manzanares. Este último conforme al plano levantado por los inge-

nieros Grunenbergh, salvo en el curso del canal artificial que rectificaron dados los cambios advertidos en la corriente del río. Los planos enviados al rey no se han encontrado de momento[342]. Sí se cuenta, a pesar de ello, con una copia incluida en la obra de Francisco Xavier Cabanés, fechada en 1829, aunque no se conoce con precisión el grado de exactitud de los mismos[343].

La buena acogida al proyecto permite valorar el cambio de mentalidad experimentado en la Corte española respecto a estos asuntos. Pontero no sólo no encontró una abierta oposición, como sí tuvieron los Grunenbergh, sino que recibió todos los parabienes de la Corona y sus ministros. Asimismo, en un tema candente como fue el de la financiación a cuenta de los ingenieros mediante una sociedad de accionistas, la fórmula de Pontero, aplaudida por la Corona, fue también la creación de una empresa privada por acciones[344]. Así lo expresaba el conde de Aranda en una carta enviada a Pontero y a Ricardo Wall, hombre fuerte del gobierno por aquel entonces: "Entre todos lo propuestos por V.S. ha aprobado el rey el de la formación de una Compañía en que por Suertes, o Acciones, se ponga el caudal competente para la execucion del Proyecto de su cuenta, quedando à beneficio suyo los derechos, y utilidades, que dara de si la navegación por el tiempo que parezca proporcionado, para reembolsarse el capital, y los intereses correspondientes al dinero anticipado, con consideración de riesgos, y contigencias de una empresa tan basta a las mayores dificultades"[345].

Como se ha dicho, Simón Pontero hizo suya la fórmula de los coroneles alemanes en lo concerniente al Manzanares salvo en la ejecución de la primera presa, "el de los ingenieros flamencos Don Carlos, y Don Fernando Grunenbergh, que en la menor edad del Señor Carlos Segundo propusieron el canal del Manzanares, levantando plano formal de este río, y el del Xarama"[346]. Al parecer los Grunenbergh se adelantaron a la España del setecientos, cuyos mandatarios parecían más proclives a acometer obras públicas de gran calado. Si bien, lo cierto es que la incomprensión con que fue recibido el proyecto de los Grunenbergh podría explicarse por el delicado momento que se vivía, con una monarquía debilitada, cuyo poder se encontraba diezmado por camarillas, guerras y unas arcas públicas paupérrimas. Un período bien diferente al de Antonelli durante el reinado de Felipe II, cuando la monarquía española mantenía su poderío y prestigio intactos.

Con todo, el proyecto de Simón Pontero no fructificó por falta de recursos económicos, a lo que se sumaría el desánimo de Fernando VI, quien abrumado por la muerte de su esposa Bárbara de Braganza, fallecía el 10 de agosto de 1759[347]. Su hermano Carlos I de Nápoles embarcaría rumbo a Barcelona para tomar las riendas del gobierno de la Monarquía, iniciando uno de los periodos en los que la construcción de canales artificiales de navegación experimentó un fuerte impulso. Algunos ministros de Carlos III mostraron un notable empeño por la modernización de las obras públicas del país, poniendo en marcha proyectos de enjundia.

Tras la llegada de Carlos III tampoco cayó en el olvido el proyecto de los Grunenbergh, ya que, como dijera José María Sanz, la idea de canalizar el Manzanares "resurgía como sus avenidas"[348]. Un coetáneo, Eugenio Larruga, explicó con detenimiento en su obra de dimensiones enciclopédicas, en el volumen dedicado a Toledo, los proyectos de navegación del Tajo y del Manzanares, con especial dedicación al de los Grunenbergh, Pontero y el posterior de Martinengo[349]. La extensa obra de Larruga, en la que dedica un espacio considerable a la navegación artificial, constituye una fuente ineludible para el estudio de esta época en lo tocante a la ingeniería hidráulica.

LA REAL COMPAÑÍA DEL CANAL DEL MANZANARES DE PEDRO DE MARTINENGO

El 15 de mayo de 1770, Carlos III aprobaba mediante una real cédula el proyecto reformado de Pedro Martinengo[350]. Esta vez se trataba de la iniciativa de un hombre de empresa, y no de un responsable público o un ingeniero, quien pretendía abrir un canal artificial de navegación desde el madrileño puente de Toledo hasta el Jarama, prosiguiendo hasta el Henares y el Tajo[351]. Larruga se refiere a él en varias ocasiones en el volumen de su obra correspondiente a Madrid, donde describe el privilegio otorgado por el monarca para llevar a cabo la empresa[352]. En este caso se trataba de una concesión de cincuenta y cinco años a cambio de construir el canal a sus expensas. Con anterioridad a la aprobación de los aspectos técnicos, el 10 de octubre de 1769, Martinengo había entregado al marqués de Grimaldi, primer secretario de Estado y de Despacho, el reglamento de una compañía por acciones que financiaría y sacaría provecho de la concesión real[353]. La Compañía del Canal del Manzanares sería creada formalmente el 19 de mayo de 1770. Un año después, en 1771, se emitían 300 acciones con un valor de quince mil

reales de vellón cada una con el fin de dar comienzo a las obras de inmediato.

Ese mismo año, el marqués de Grimaldi recababa la opinión del Fiscal del Consejo de Castilla, Pedro Rodríguez de Campomanes, acerca de la conveniencia de aceptar la petición de la Compañía del Canal del Manzanares para convertirse en una sociedad con participación de dinero público. En el *dictamen* que firmaron Campomanes y Floridablanca, el primero escribe: "La utilidad de establecer la Compañía es consiguiente para que la obra se concluía, facilite los transportes de Madrid y rinda el Canal productos a los emprendedores y a la Compañía, gobernándose con la economía y acierto que hasta ahora advierten los que informan"[354]. En efecto, la importancia dada al canal llevó a la Corona a ceder las tierras de baldío, las pertenecientes a los concejos, los comunes y los despoblados. Se llegó incluso a demoler algunas casas o a permitir que la conducción cruzase los cultivos con el fin de abrir espacios para los caminos por donde transportar los materiales de construcción. El mantenimiento de todo ello debía garantizarlo la empresa. También se desviaron las aguas de los molinos que no hubiesen estado en funcionamiento durante los últimos diez años con el propósito de facilitar la navegación, compensando con indemnizaciones a los propietarios. Asimismo, se permitió a la Compañía explotar las canteras públicas o privadas para extraer la piedra destinada a los muros del cauce artificial. Este se construyó al descubierto, sin antepecho, pretil o tapia en los bordes.


REAL CEDULA
DE SU MAGESTAD,
A CONSULTAS DEL CONSEJO,
APROBANDO LA PROPUESTA
HECHA POR D. PEDRO MARTINENGO,
Y COMPAÑIA,
PARA HACER A SU COSTA
y expensas un Canal navegable desde el Puente
de Toledo, con aguas del Rio Manzanares,
y lo demas que contiene.

Año 1770.

EN MADRID.
En la Oficina de Don Antonio Sanz, Impresor del Rey nuestro Señor,
y de su Real Consejo.

Real Cédula de Su Majestad a consultas del Consejo, aprobando la propuesta hecha por D. Pedro de Martinengo y Compañía [*para hacer a su costa y expensas un canal navegable desde el Puente de Toledo, con aguas del Río Manzanares y lo demás que contiene.*] En Madrid. En la Oficina de Don Antonio Sanz, Impresor del Rey Nuestro Señor y de su Real Consejo, 1770.

Al igual que en el proyecto de los Grunenbergh, formando parte de la construcción y la explotación del canal se contemplaba un plan de reforestación de las márgenes, quedando estipulado que ante la eventualidad de que surgieran pleitos estos serían dirimidos por la Junta de Obras y Bosques. Siguiendo la variación introducida por los Grunenbergh para rentabilizar con mayor rapidez las obras, la cabecera del canal se estableció en el puente de Toledo, cerca de la pradera de San Isidro. Desde aquí seguiría en dirección sureste, cruzando por debajo del arroyo Abroñigal, donde se pensó levantar una esclusa, hasta llegar a Vaciamadrid, a dos leguas de distancia. Asimismo, a fin de convertir Madrid en un puerto fluvial, se planteó abrir una dársena y levantar tinglados en el espacio que se abría en la confluencia del paseo de Santa María de la Cabeza con el río. Lamentablemente no se conservan la totalidad de los planos originales del proyecto y en especial los de la conducción y la parte estrictamente hidráulica, aunque sí contamos con los dibujos del conjunto del embarcadero, los de la presa de cabecera y los de algunas esclusas, fechados en 1773[355].

En dichos planos se aprecia con considerable precisión los detalles constructivos de las obras. La sección del canal consistía en un vaso en forma de artesa de poca profundidad que atravesaba en sentido transversal el cauce del río, permitiendo el paso de las corrientes. La fundación de la fábrica se acometió con un recinto tablestacado formado por pilotes de madera relleno por mampostería irregular. El paramento exterior, con el propósito de darle mayor solidez e impermeabilidad, se levantó con sillería labrada. Un corto recorrido para el que se habían proyectado hasta 10 esclusas, planteadas muy cerca unas de otras al objeto de salvar pequeños saltos de agua. Por otra parte, como los Grunenbergh habían previsto, el cauce del canal se excavó a mayor profundidad que el del río con el fin de que las aguas rodasen por efecto de la gravedad hacia el vaso inferior. Un sistema que con el tiempo se comprobó ineficaz pues los continuos cambios de nivel del río, a resultas de temporadas de estiaje y avenidas, colmataban de arenas el cauce del canal obligando a periódicas campañas de dragado. Esta limitación, unido a lo costoso de erigir una presa de las dimensiones planteadas, hizo que se buscase un método más sencillo cebando el canal por medio de las aguas procedentes de las filtraciones.

La ejecución del canal del Manzanares puede considerarse, en su justa medida, una consecuencia más del pacto de familia suscrito en 1768 entre las dos ramas de los Borbones. La actividad

diplomática se conjuró para que desde principios del siglo hubiese un trasvase de técnicos a ambos lados de los Pirineos. A la España borbónica, atraídos por las buenas oportunidades que ofrecía una acción de gobierno encaminada a dar un notable impulso a los proyectos de obras públicas, se trasladaron ingenieros y arquitectos franceses con experiencia en todos los campos de la ingeniería y especialmente en las ramas hidráulica y portuaria. Estos artífices, junto con otros muchos originarios de la península a medida que salieron de las academias, fueron incorporándose conforme avanzaba el siglo y tendrían un papel primordial, compartido con pensadores y políticos, en el diseño y ejecución de las obras de navegación[356].

En 1777, cuando Carlos III daba por bueno el *dictamen* emitido por Campomanes y Floridablanca para la ejecución del canal, ordenaba la adquisición de las acciones de la Compañía del Manzanares por parte del erario público. La finalidad era controlar la ejecución del tramo que abarcaba desde el puente de Toledo hasta Vaciamadrid. Esta decisión era el resultado de la quiebra de la sociedad creada por Martinengo –en manos de Rossi y García después– debida a una serie de catástrofes que arruinaron lo construido provocando la quiebra de los inversores. Hasta el final del reinado de Carlos III, el canal pasaría por diferentes vicisitudes. En 1782, se fundaba el banco de San Carlos bajo la dirección de Francisco Cabarrús. Algo después, en 1785, esta entidad sería la encargada de poner en marcha las obras del nuevo canal del Guadarrama y en 1788 se le encomendaba la administración del del Manzanares. Ambas obras se costearían con el 1½ % de las unidades de la extracción de plata del reino, anticipando el Banco el 5% del precio de las obras.

Sobre la marcha de los trabajos efectuados en el Manzanares contamos con las noticias dadas por Antonio Ponz en su célebre y pródigo *Viaje por España*[357]. Según escribe, hasta la fecha se habían construido apenas dos leguas, es decir 8 kilómetros, lo que en verdad era un avance escaso. Sin embargo, sorprende que en tan corto recorrido se levantaran 7 esclusas y 4 molinos, además de numerosos plantíos. Todas estas instalaciones hacen pensar que los trabajos del canal podrían estar más avanzados. Entre 1777 y 1779, en otra fuente de la época, debida al barón de Bourgoing, embajador francés en España, se decía que el canal contaba por aquel entonces con una longitud de 12,57 km, si bien aseguraba que estaba ya abandonado[358]. Asimismo, el viajero inglés Joseph Townsend informaba que en el transcurso del camino hacia Aranjuez

había que cruzar el Manzanares donde se había tendido un canal[359]. En 1786, en la línea de lo expuesto en la misma época por Ponz, Tomás López en su *Plano geométrico de Madrid* insertaba un diseño suplementario en el que indica el trazado del canal entre su cabecera y el vado de Santa Isabel. Todas estas fuentes muestran que, a pesar del tiempo transcurrido y el dinero invertido, las obras estaban poco avanzadas, aunque ya se practicaba la navegación por el canal con escasos resultados económicos.

EL MANZANARES Y OTROS PROYECTOS DE NAVEGACIÓN. LOS CANALES DE NAVEGACIÓN ARTIFICIAL DE LA ILUSTRACIÓN

En los años ochenta del setecientos volvía con fuerza la idea de comunicar Madrid con el mar. Se planteaba entonces la construcción de un segundo canal que desde el río Guadarrama enlazase con el Manzanares. Un proyecto que supondría uno de los fracasos más estrepitosos que jalonaron la construcción de obras públicas en el siglo XVIII. El hundimiento de la presa de Puentes en Murcia junto con la rotura de la de El Gasco en las cercanías de Madrid, fueron sin duda los casos de mayor repercusión en la época. La ejecución del canal del Guadarrama fue en realidad una quimera, un sueño de la razón convertido en un monstruo de la misma. Larruga, como era de esperar, le dedicó un amplio espacio en su extensa obra[360].

El encargado de elaborar la idea del canal de Guadarrama fue el brigadier general de origen francés Carlos Lemaur. Este era por aquel entonces un reputado ingeniero hidráulico asiduo a las tertulias que Campomanes organizaba en su casa de la calle Huertas de Madrid. Una forma de mantener bien informado al fiscal, muy involucrado en estos asuntos de gobierno[361]. Un hito planteado en su proyecto fue la presa concebida con una altura de 93 m llamada de El Gasco e inigualada en la Europa del setecientos, que se erigiría para embalsar las aguas cerca de Torrelodones. Lemaur diseñó una estructura en planta recta, con dos muros paralelos de 2,8 m cada uno, conectados entre sí por tabiques transversales, formando compartimentos rellenados con bloques de piedra embebidos en arcilla[362]. El canal tendría una longitud verdaderamente encomiable, 771 km, ya que pretendía unir el Manzanares con el Jarama y el Tajo, para proseguir atravesando La Mancha y Sierra Morena hasta el Guadalquivir y desde allí a Sevilla. Un proyecto en la línea de otros anteriores que ya en origen estaban abocados al fracaso por sus desmedidas dimensiones en un país con una topografía irregular. Soslayando así los ejem-

plos existentes en Europa, que con una longitud menor dieron lugar a una alta densidad de caminos líquidos, como la red tendida en Flandes. En la obra de Lemaur solo en el primer tramo se proyectaron 17 esclusas que salvarían un desnivel de 152 m. En 1785, la muerte le sobrevino a Carlos Lemaur, quien fue reemplazado al frente de los trabajos por sus cuatro hijos, también ingenieros.



Canal del Guadarrama y su presa según el reconocimiento practicado en los días 3,4, y 5, de septiembre de 1818. Biblioteca del Palacio Real, Vol. 343, Plano 56.

Con una notable inversión de dinero, las obras de los canales del Manzanares y el Guadarrama avanzarían con gran lentitud. En 1792, y después en 1804, el ingeniero militar Miguel Hermosilla levantaba un plano y emitía un *Dictamen* en el que enumeraba lo que faltaba por ejecutar y su propuesta para finalizar ambos canales, prolongando el del Manzanares sólo hasta Aranjuez, trayecto coincidente con el tramo nivelado por los Grunenbergh[363]. En 1799, en el Guadarrama se habían ejecutado ya 27 km de canal y la presa de El Gasco alcanzaba 57 m de altura. A la sazón, una fuerte riada provocó que el río vertiera sobre la coronación, empapando las arcillas, material que por su naturaleza tiende a expandirse y por lo tanto a aumentar de volumen reventando el muro frontal superior de la presa[364].

Este suceso fue seguido un año después por el catastrófico derrumbe de la presa de Puentes levantada en 1785 en el río Guadalentin (Murcia), a instancia de José Moñino y Redondo, I conde de Floridablanca. En 1802, con 47 m de altura, lluvias torrenciales hicieron subir el agua hasta casi la coronación de la presa, por lo que su cimentación, aunque reforzada con

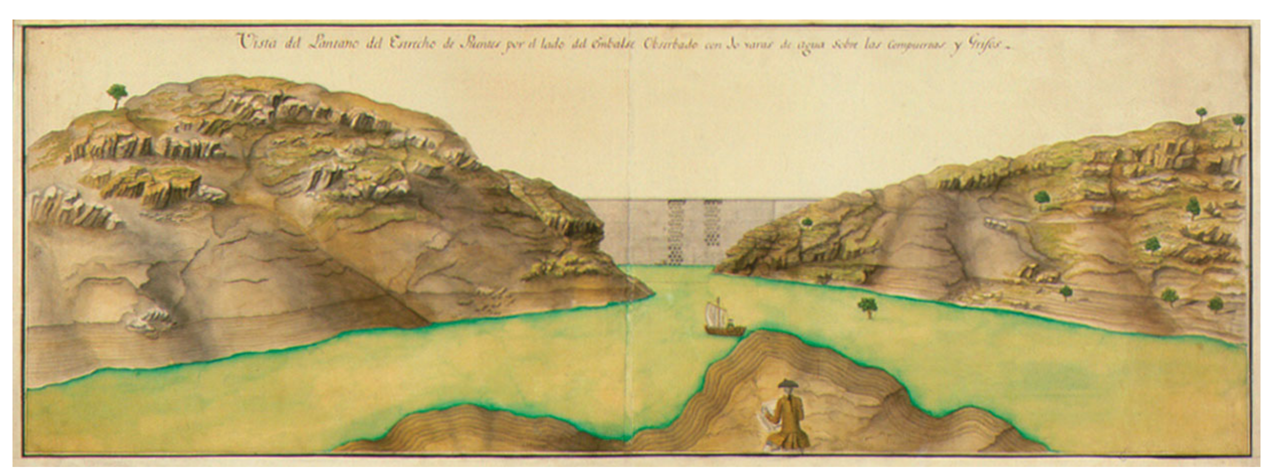


"Vista del pantano del Estrecho de Puentes por la parte de avajo", Gerónimo Martínez de Lara, 1785. Archivo del Ministerio de Fomento.

pilotes, no pudo aguantar el peso de las aguas socavado el terreno por las filtraciones. Las arenas permeables sobre las que descansaba el muro sufrieron un colapso por sifonamiento, quedándose la presa súbitamente sin apoyo, causando su hundimiento, y el arco de descarga que todavía hoy puede verse en el paramento de la misma.

La enorme riada provocada por las aguas represadas hizo desaparecer una parte de la ciudad de Lorca, muriendo más de seiscientas personas. Su responsable, el arquitecto Jerónimo Martínez de Lara sufrió destierro y tuvo que cambiar su nombre por el de Martínez Briceño[365]. Ambos acontecimientos forman parte de la crónica negra de la ingeniería hidráulica de la época, causando una enorme frustración entre los artífices que las proyectaron y sus coetáneos. Y si sus proyectistas sufrieron consecuencias graves, también constituyó una catástrofe humana producida por una obra pública de dimensiones desconocidas hasta entonces.

Precisamente al hilo de estos acontecimientos y ante la falta de rigor de los proyectos, los ingenieros Agustín de Betancourt y Juan López de Peñalver, pensionados por la Corona española en París y Londres con la finalidad de que completasen su formación científica y técnica, arreciaban en sus críticas acerca del peligro que suponía el hecho de que estas grandes obras las realizasen profesionales sin suficientes conocimientos técnicos y prácticos. Su denuncia se presentó mediante un *Informe* enviado en 1792 al conde de Floridablanca. Es decir, tras el suceso de la presa de El Gasco. En su escrito planteaban la creación de una Junta de Caminos y Canales que examinara de una forma rigurosa todos estos proyectos[366].



“Vista del pantano del estrecho de Puentes por el lado del Embalse observado con 10 varas de agua sobre las compuertas y grifos”, Gerónimo Martínez de Lara, 1785. Archivo del Ministerio de Fomento.

Como habían advertido en su *Memorial* los hermanos Grunenbergh un siglo antes al denunciar que consejeros no avezados en la materia se ocupasen de aprobar los proyectos de obras públicas, la denuncia de Betancourt y Peñalver pedía que aquellos tuviesen una supervisión técnica. Este sería el germen de la *Inspección General de Caminos y Canales* creada en 1799 con la competencia de formar a ingenieros hidráulicos y camineros, hasta que en 1802, tras la desgracia provocada por la ruina de la presa de Puentes, se abrió la primera escuela de ingeniería civil en España. También Betancourt, considerado en nuestro país como el padre de la ingeniería civil contemporánea, estuvo estrechamente implicado en esta decisión ya que en su *Informe dado por don Agustín de Betancourt sobre los Pantanos y Reparos que deben hacerse en Lorca*, redactado tras su viaje de inspección a la zona que duró desde mayo hasta julio, el ingeniero canario, inspector general a la sazón, convencía a las altas instancias de la necesidad de abrir la Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales en Madrid[367].

Como se ha visto, en el siglo XVIII el clima de euforia por la navegación interior propició numerosas propuestas, muchas de ellas de carácter utópico, encaminadas a hacer realidad el antiguo sueño de “unión de los tres mares” enlazando el Cantábrico, el Atlántico y Mediterráneo por medio de una red de canales. Todas ellas pretendían emular el ejemplo francés, sin valorar suficientemente las dificultades geográficas y orográficas de la Península Ibérica. Sin embargo, también hubo resultados brillantes como veremos muy brevemente. Sin duda uno de los más notables, en el que vamos a detenernos a modo de ejemplo ya que en alguna medida, aunque sea pequeña, se asemeja al planteado por los Grunenbergh, es el del canal de Castilla. Cons-

truido en palabras del ingeniero que lo proyectó, Carlos Lemaur, para "dar salida al sobrante de sus granos".

Tal y como fue concebido por el marqués de la Ensenada y sus colaboradores –Lemaur, que obtuvo aquí mejor resultado que en El Gasco, y Antonio de Ulloa– su destino era servir al fomento del comercio interior y contra el aislamiento físico del viejo reino castellano, dándole una salida al mar por el puerto de Santander. Sin embargo, para algunos intelectuales y políticos ilustrados, la construcción del canal de Castilla –con los ramales de Campos y del Norte– debía convertirse en un elemento activador de la economía regional al fomentar la repoblación y el empleo, el aprovechamiento industrial con la consolidación de su caudal como fuerza motriz al servicio de molinos, batanes y fábricas de harina, y en impulsor del regadío y la ganadería. Posiciones que, como antaño, enfrentaban a los partidarios de la navegación artificial como medio de comunicación y de incentivo al comercio con los partidarios de su utilidad como motor industrial. Con todo, en palabras del escritor Raúl Guerra Garrido, el canal de Castilla constituyó un proyecto de gigantes, un esfuerzo colectivo de toda la sociedad a favor de la civilización[368].

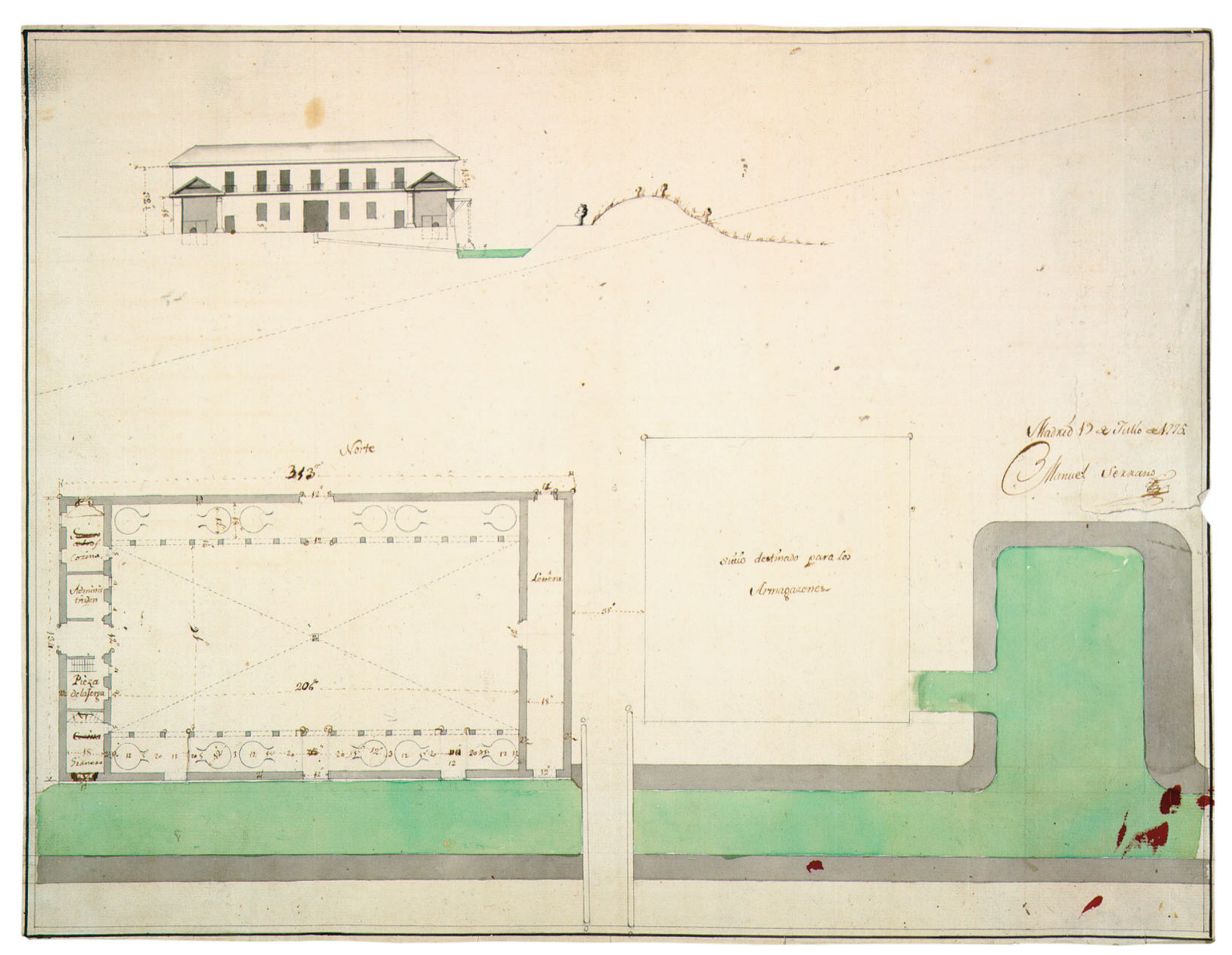
La primera etapa del canal, transcurrida entre 1753 y 1792, se caracterizó por la gestión pública en su dirección, proyecto y construcción. Los ilustrados españoles se sintieron fascinados por las posibilidades que este canal constituía para la transformación histórica de un territorio empobrecido, pudiendo por fin romper el secular aislamiento de la meseta. Entonces Valladolid se industrializaría y Santander se haría puerto grande. Hasta la irrupción del ferrocarril de Alar del Rey en 1860, una flota de casi 400 barcazas atravesaba el corazón de Castilla hacia el mar, siempre la mar, el anhelo de los hombres de tierra adentro. No queremos dejar de resaltar aquí una de las muchas estructuras emblemáticas que se llevaron a cabo en el canal de Castilla, uno de los hitos que jalonan su historia.

Se trata de las esclusas de Frómista en Palencia, de las que Guerra Garrido ha dicho "todos los españoles deberían, al menos una vez en su vida, peregrinar a Frómista"[369]. Frómista, la antigua *Frumesta, Frumentum* de los romanos, nombre latino del trigo, es sin duda uno de los lugares más imponentes del canal. En lo alto de las esclusas se cruzan el canal de Castilla y el



Vista actual del canal de Castilla desde las esclusas de Frómista.

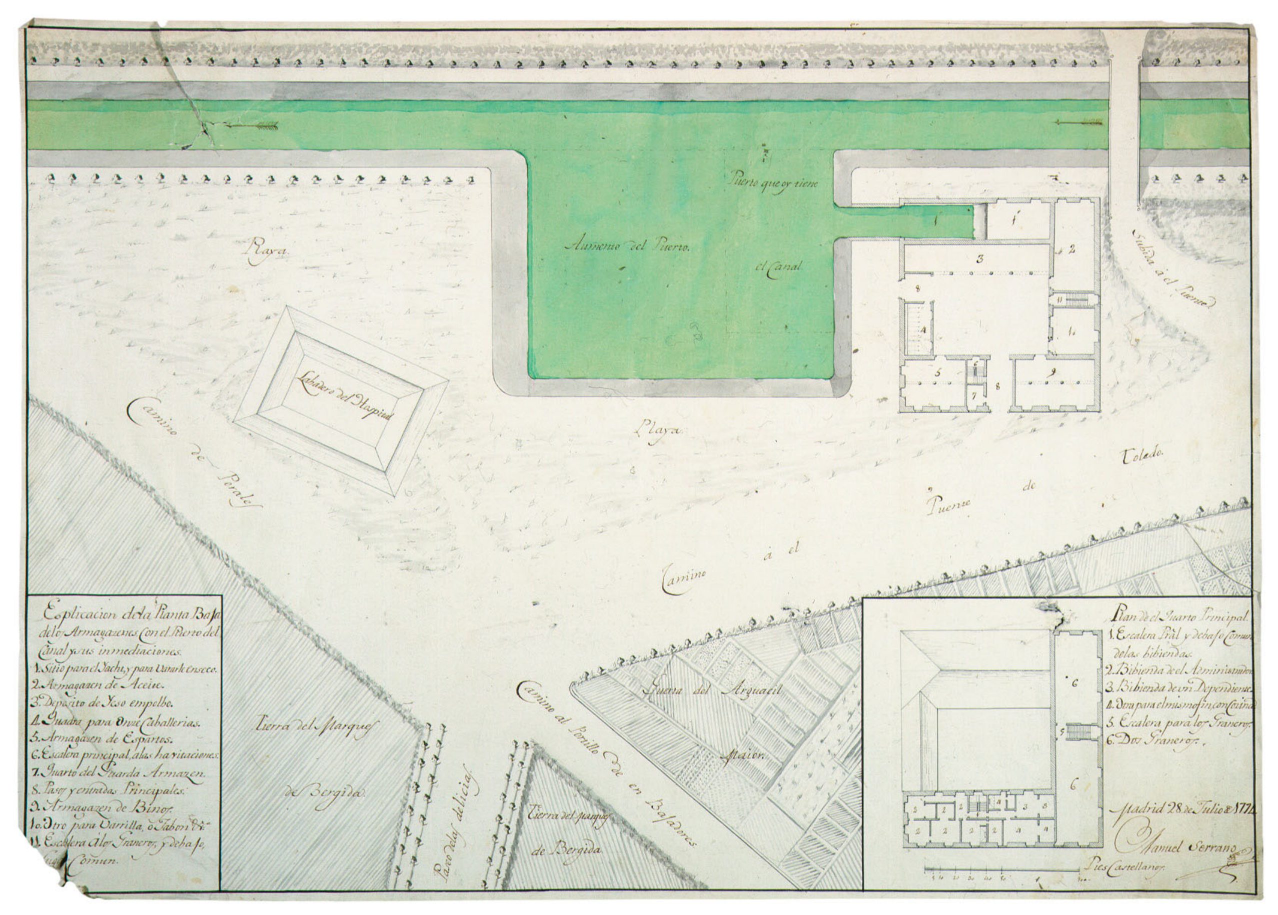
Camino de Santiago, lo telúrico con lo teúrgico, la pacífica convivencia de la razón con la fe. Un lugar en el corazón de Castilla donde se efectuó una de las más grandes epopeyas cívicas y la más arriscada apuesta espiritual por la modernidad. Programa de la lucha por la vida, llevado a cabo por hombres de gran valor y sabiduría: iniciados unos, novatores e innovadores otros. En Frómista, las esclusas 20, 19, 18 y 17 del canal forman una hendidura en el terreno por donde el agua se desploma en un cuádruple salto desde 15 m de altura. Esta catarata, la mayor de todo el canal, se nos antoja una metáfora de la lucha por la supervivencia[370]. Muy cerca, al fondo, en la llanura, se divisan los silos de trigo que se alzan como iglesias góticas. A pocos metros, el caminante atisba San Martín, una de las primeras iglesias enteramente abovedada del románico castellano.



“Tramo del real Canal del Manzanares, junto al Puente de Toledo”. Manuel Serrano, Siglo XVIII. Archivo del Ministerio de Fomento, OH, nº 621.

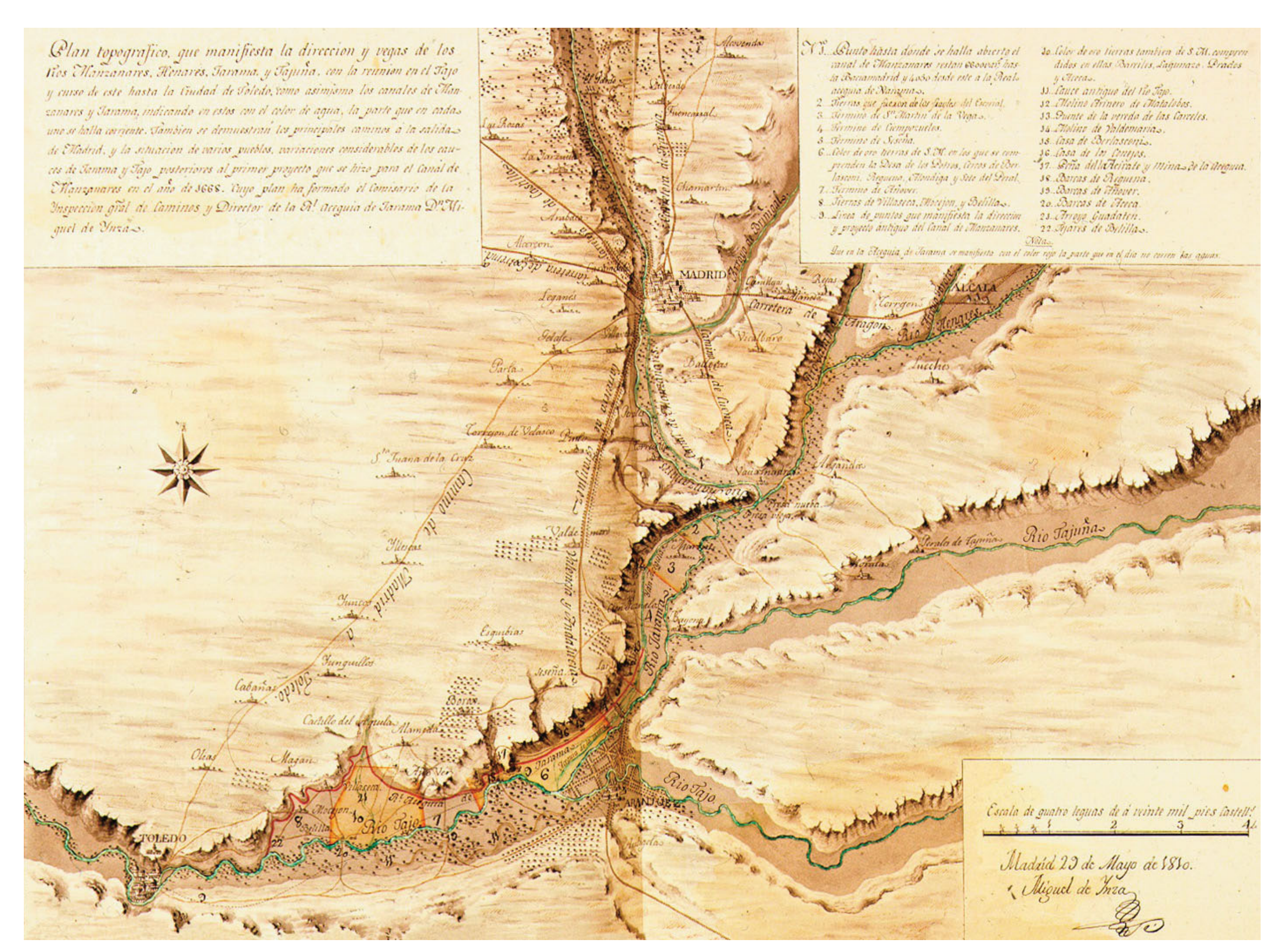
De la mano del canal de Castilla se llega a las postrimerías del setecientos. Más de cien años de historia de España y más de cien años desde que los Grunenbergh, llevados por su empeño más personal, presentaban su proyecto de canalización del Manzanares en la Corte de los últimos Austrias españoles. Ideal valiente y comprometido, como el llevado a cabo en los canales castellanos, cuya finalidad buscaba romper la secular incomunicación del interior peninsular.

A los ingenieros alemanes se les podría considerar auténticos precursores de un tipo de ingeniería realista y renovada que desde el siglo XVI avanzaría hacia la búsqueda del bien común. En su propuesta planteaban por encima de todo la idea de mejorar el deficiente suministro a Madrid. Por ello, no en vano el canal que los hermanos Grunenbergh idearon y presentaron transcurrido



"Tramo del Canal Real del Manzanares, junto al Puente de Toledo". Manuel Serrano, Siglo XVIII, Archivo del Ministerio de Fomento, OH, nº 620.

el comedio del siglo XVII, fue retomado años después por algunos de estos hombres ilustrados y arriesgados que pueblan nuestra historia, aunque en ocasiones el tiempo haya borrado su gloria. El *Memorial* de los coroneles Grunenbergh constituye mucho más que un mero trabajo técnico, pues en sus páginas trascienden su obra, convirtiéndola en su empresa más original en la que se perciben sus reflexiones personales sobre la profesión de ingeniero, sus inquietudes respecto a la difícil situación por la que pasaba la monarquía del último Habsburgo y la grave crisis que la atenazaba. En definitiva, su percepción del tiempo que les tocó vivir –a caballo entre los años treinta del siglos XVII hasta 1696 en el caso de Carlos y hasta los primeros años del setecientos en el de Fernando–, marcado por grandes transformaciones que modificaron la concepción económica y política, social y cultural, técnica y científica de Europa.



Plano del canal del Manzanares en su estado actual, 1818, Miguel Ynza. Biblioteca Real, Palacio Real de Madrid, Vol. 343, Plano 56.

En lo que respecta al canal del Manzanares, durante el siglo XIX, la guerra de Independencia supuso el inevitable deterioro de la fábrica por el abandono de su mantenimiento durante los seis años de contienda. Si en 1815 se decía que de poco o nada servía entonces el canal, todavía se realizaron algunos estudios a cargo de sucesivos directores. Lo primero que se planteó fue su prolongación hasta Toledo desde Aranjuez, lo que no implicaba nada nuevo respecto a lo ya expuesto por los coroneles Grunenbergh y que, como se ha visto, mantuvo luego Martinengo[371].

Algo evidente por otra parte, ya que se trataba de aprovechar lo ya construido. En 1817, fue nombrado director del Canal Real del Manzanares el ingeniero y comisario honorario Miguel

de Ynza, quien hasta entonces había dirigido la Real Acequia del Jarama. Por su parte, el arquitecto Isidro Velázquez proyectó diversos edificios, entre otros una monumental puerta en honor de Fernando VII o un varadero en Vaciamadrid. Muestra de la vida del Canal fue su inclusión en las ordenanzas de 1845, en las que se estipulaba su conservación. Sin embargo, ya por entonces no se hacía referencia a la navegación artificial, el auténtico destino que habían albergado los Grunenbergh. Precisamente ese mismo año el marqués de Salamanca obtenía la concesión de la Sociedad del ferrocarril de Madrid a Aranjuez, auténtica causa del final de la vida del Canal Real del Manzanares. Los nuevos tiempos que irrumpieron con fuerza de la mano del aprovechamiento de la energía del vapor y su aplicación al ferrocarril supusieron la desaparición de la navegación artificial del Manzanares y del resto de los ríos peninsulares.

A modo de colofón, se cede la palabra a los Grunenbergh con las últimas reflexiones dirigidas a la reina Mariana de Austria al alejarse de la Corte:

> Lo que ahora significan a V. Magestad los suplicantes, rendidos a sus pies, es que, su intención de manifestar estos discursos en público, no ha sido violentar con persuasiones, y demostración de fundamentos, el que esta fabrica se execute, no siendo voluntad de Su Magestad, y de los que gobiernan su Monarquia: sino solo satisfacer, que lo que depende del Imperio, no es descredito de arbitrio: quando este examinado con todo riguridar (sic) [rigor], le alienta la prudencia del juicio, y le aconseja la conservación política. Y que su reputación quede justificada con aver sido sus deseos únicamente de servir a esta República, que para acrisolarlos siempre están promtos, si pareciese conveniente el hazerle esta fábrica, beneficiar en ella todo lo que alcancen (…) Pues en lo demas del bien del Reyno, que es el bien, y útil, de V. Magestad (como dijo el Rey D. Alphonso el Sabio en estas discretas razones: E deven, otrosi, guardar mas lo procomunal, que la suya misma; porque el bien y la riqueza dellos es como suya)[372].

VOLVER AL ÍNDICE



Retrato de Carlos de Grunenbergh, óleo pintado por Mattia Preti, 1686. Colección particular, Malta.

V. Apéndice

LOS INGENIEROS CARLOS Y FERNANDO DE GRUNENBERGH, CORONELES DE ALEMANES ALTOS AL SERVICIO DE CARLOS II. BREVES APUNTES BIOGRÁFICOS

Transcurrida la mitad del siglo XVII, en el curso del último periodo de la larga guerra hispano-lusa, reactivada tras la paz de los Pirineos firmada con Francia en 1659, llegaban los coroneles Grunenbergh procedentes de Flandes para incorporarse a los ejércitos de Felipe IV como expertos en fortificaciones, al igual que otros muchos ingenieros que trabajaron al servicio de la Monarquía de España[373].

Los coroneles Grunenbergh pertenecían a una familia de ingenieros militares que, aunque instalada en los Países Bajos, provenía del norte del estado de Westfalia, zona limítrofe con el sur de las Provincias Unidas, que dependía del Obispado de Colonia. Enclave católico muy cercano a la frontera de los territorios flamencos bajo soberanía del rey español, uno de los lugares tradicionales de reclutamiento de soldados, militares e ingenieros que sirvieron a la Monarquía hispánica, aunque por su nacimiento no fueran súbditos naturales del monarca español[374]. Territorios cuya población guardó obediencia al Sacro Imperio Romano Germánico en una época en la que en Europa se formó una conciencia católica frente a los protestantes neerlandeses y los hugonotes franceses[375]. A los germanos que procedían de los estados septentrionales y profesaban la religión católica se les conocía como alemanes altos, denominación que también recibieron los Grunenbergh en el ejercicio de su profesión.

Es posible que la familia Grunenbergh se trasladase en 1638 a Bruselas a causa de la devastación que la Guerra de los Treinta Años causó en los territorios de los estados germánicos[376]. En Bruselas, los hijos del matrimonio formado por el cabeza de familia, el ingeniero Carlos de Grunenbergh, nacido en el condado de Cleves, e Isabel Clara Spazina (sic), originaria de la ciudad holandesa de "Ginghados" (sic), fueron bautizados el 16 de marzo de 1638 en la que a la sazón era la colegiata de San Miguel y Santa Gúdula –actual catedral de Bruselas–,



A la derecha, escudo de armas o armorial de la familia Grunenbergh.

ceremonia de la que se ha encontrado acta por duplicado. Una de ellas, la original, se encuentra depositada en el Archivo General de Bruselas[377], la otra, una copia en italiano, se conserva en el Archivo Histórico Nacional[378]. En ambos documentos consta por este orden que los niños y hermanos Filippo Carlos, Ferdinando Francisco y Tomaso Grunenberghe recibían el sagramento en una única ceremonia, lo que lleva a pensar que el acto del bautismo se repitió en el momento de la llegada de la familia a Bruselas al objeto de dejar constancia de su fe, ya que al parecer los niños habían nacido en la ciudad de Colonia[379].

LOS CORONELES GRUNENBERGH. INGENIEROS DE FORTIFICACIONES EN GALICIA

En lo tocante a su llegada a Castilla, según la relación de servicios de los hermanos Grunenbergh, el 30 de octubre de 1656, el padre y uno de los hijos, del que no consta el nombre, se encontraban formando parte del ejército español en las provincias portuguesas de Entreduero y Miño. Fecha en la que un tal Felipe Carlos de Groenenberg solicitaba incorporarse al servicio de Felipe IV, presentando en un memorial su experiencia práctica como ingeniero, profesión que ejercía con el grado de capitán. Según comunicaba al Consejo de Guerra el marqués de los Balbases[380], al indicar la posibilidad de pasar a los frentes de Extremadura o Galicia, donde existía una gran carencia de ingenieros, Groenenberg rehusaba su incorporación a dicho ejército al encontrarse allí sirviendo su padre y su hermano. En ese sentido razonaba su preferencia de volver a Flandes, aunque requería el privilegio de contar allí con un sueldo como ingeniero al servicio de España. El decreto del Consejo que acompaña a la carta de Balbases le negaba dicha petición pues, aunque quedó acreditada su práctica como ingeniero, no contaba con experiencia en la acción militar[381]. El nombre de dicho ingeniero hace pensar que se trataba de Carlos de Grunenbergh, cuyo nombre de pila era Felipe Carlos, hermano mayor de Fernando, y que creemos fue quien realmente sirvió en el ejército de Portugal, a pesar del baile de nombres[382].

De hecho, en un asiento real de fecha temprana, 30 de agosto de 1660, Felipe IV concedía a Carlos de Grunenbergh hijo la merced de ascenderle a coronel en "atención al celo con que havia venido de Portugal a Castilla para servir en las ocasiones que se ofreciese y deseando remunerarle esta firmeza para que lo continuase en el ejercito de Extremadura". Destinos de los que se colige que, como se ha dicho, era Carlos el que en 1656 se encontrara sirviendo en la provincia portuguesa de Entreduero y Miño junto a su padre[383]. La presencia de Carlos de Grunenbergh en la Corte está documentada desde 1660[384]. Aquí junto a su hermano Fernando permanecieron varios años de forma intermitente ya que compaginaron su ocupación en las defensas gallegas con su presencia en Madrid, empleados en la puesta en marcha de su proyecto de navegación artificial del río Manzanares para unir la Villa con Toledo, tema del que se ocupa este estudio. Entonces, los Grunenbergh fueron destinados para asistir en lo tocante al estado de los puestos marítimos y las fortificaciones de Galicia bajo las órdenes del marqués de Viana[385]. Conviene resaltar que en la frontera gallega eran continuas las quejas de los mandos militares sobre la falta de tropas experimentadas en el ataque y defensa de las plazas sobre todo marítimas y fluviales. A ello se unían los problemas suscitados por la falta de ingenieros avezados en el asalto y en la construcción de fortificaciones. Un condicionante que quedaba de manifiesto en la correspondencia enviada al Consejo de Guerra por los gobernadores del reino.

En julio de 1661 el Consejo de Guerra ratificaba el nombramiento de coroneles de los Grunenbergh, esta vez haciéndolo extensivo a Fernando, para que sirviesen en Galicia como ingenieros de fortificaciones[386]. Es entonces cuando se encuentra de forma inequívoca la primera referencia directa a Fernando de Grunenbergh, al que también se le expedía asiento con la concesión del título de coronel y la condición de ingeniero con la somera expresión final "Idem al Coronel D. Fernando de Groenembergh". Grado militar otorgado por Felipe IV a los hermanos en reconocimiento al celo mostrado al pasar con prontitud a Galicia "haceros merced (…) de título de coronel", otorgándoles unos honorarios de 50 escudos "por razon de ingeniero", que se sumaban a los 100 que percibían por su condición de militares[387].

El estipendio recibido por los coroneles Grunenbergh fue motivo de agravio para otros ingenieros del ejército en la guerra contra Portugal. Ese fue el caso de Gaspar de Squarzafigo, marqués de Buscayolo, quien solicitó sin éxito que se le igualasen sus emolumentos con los

Grunenbergh. Con todo, estos no percibían los honorarios correspondientes a los alemanes que servían en los ejércitos de Felipe IV. En 1663, tras la solicitud elevada por los Grunenbergh, se les otorgaba a "cada uno el entretenimiento de dos cavallos y el sueldo para dos ayudantes de las fortificaciones", y se les equiparaba con los miembros de los tercios tudescos que servían en Milán y Flandes con 300 escudos mensuales a cada uno[388].

Como se ha dicho, en Galicia los Grunenbergh estuvieron destinados al ejército que combatía el levantamiento portugués, conflicto que comenzó en 1640 y que duraría hasta 1668, veintiocho años de guerra que se saldaron con la pérdida de Portugal por parte de la Monarquía de España. Los coroneles alemanes estuvieron presentes en las defensas de las rayas húmeda y seca del Miño, desde A Guardia y la torre de Lapela hasta Verín en Orense. Asimismo trabajaron en las fortificaciones de Vigo, Bayona, "de los que levantaron planta"[389] y asistieron en las obras de abrigo de los puertos de Muros, A Coruña, Ferrol y en la modernización de los fuertes de Monzón, Salvaterra, castillo de Santiago Carrillo –Medos–, San Miguel de los Reyes y Amorin[390]. Lugares donde plantearon la mejora de la seguridad con el fin de evitar que estas fueran presas del enemigo[391]. Su obra más célebre en Galicia fue el primer recinto del Castro que corona la cima del mismo nombre y desde el que se divisa la ciudad y el acceso a la bahía de Vigo[392].

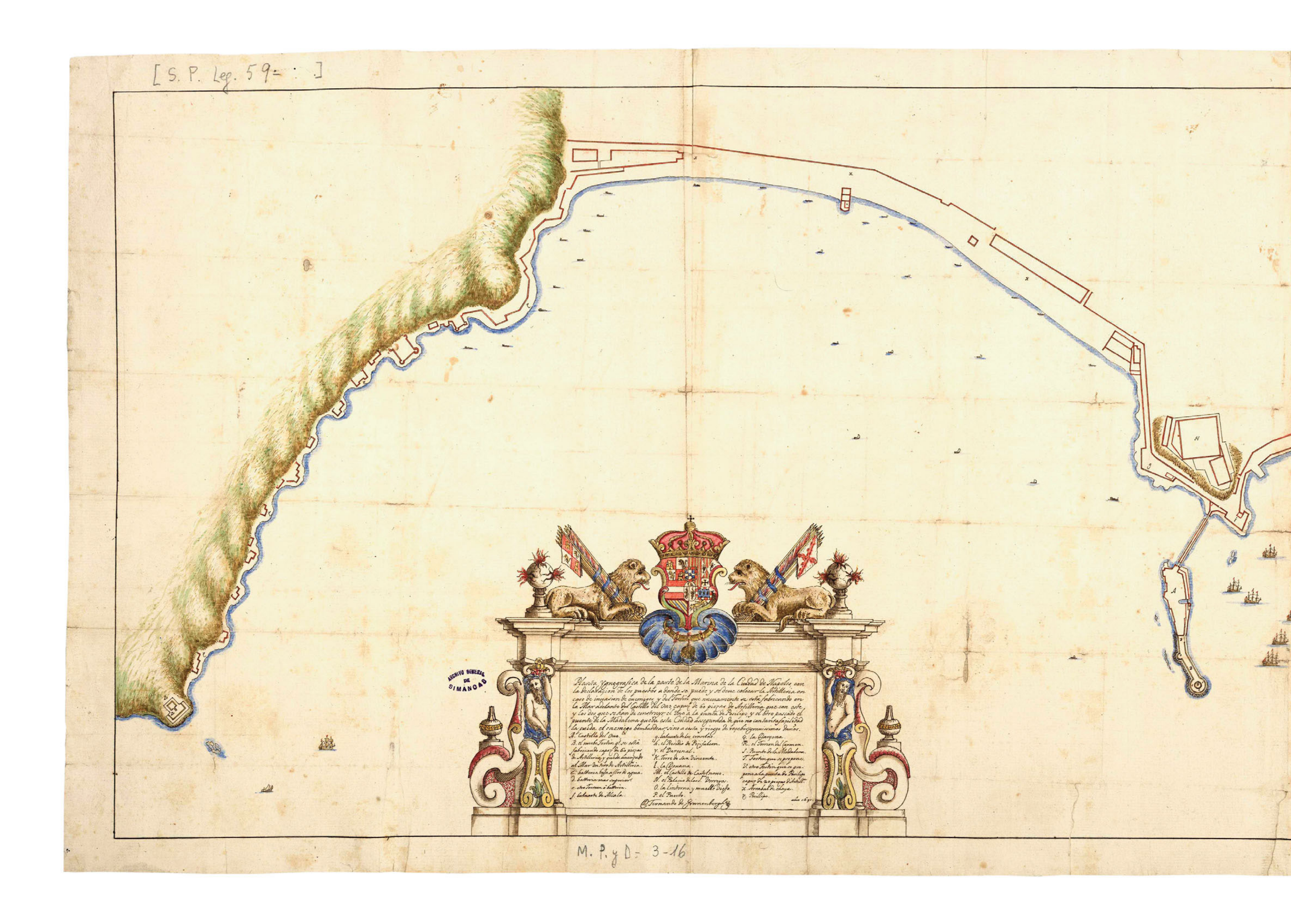
Los Grunenbergh simultanearon sus ocupaciones en el frente gallego con su presencia en la Corte con el fin de defender y poner en marcha el proyecto de canalización artificial de Manzanares, tema al que se ha dedicado un amplio espacio en el estudio precedente. En 1669, una vez presentado el *Memorial* en Madrid, donde el tenso ambiente político tenía paralizadas las decisiones de Estado, tras la negativa del Consejo de Guerra para permitirles volver a Flandes, se les daba nuevo destino en el reino de Nápoles, a la sazón el mayor proveedor de tropas para los tercios[393].

OBRAS Y PROYECTOS EN ITALIA: LOS VIRREINATOS DE NÁPOLES Y SICILIA

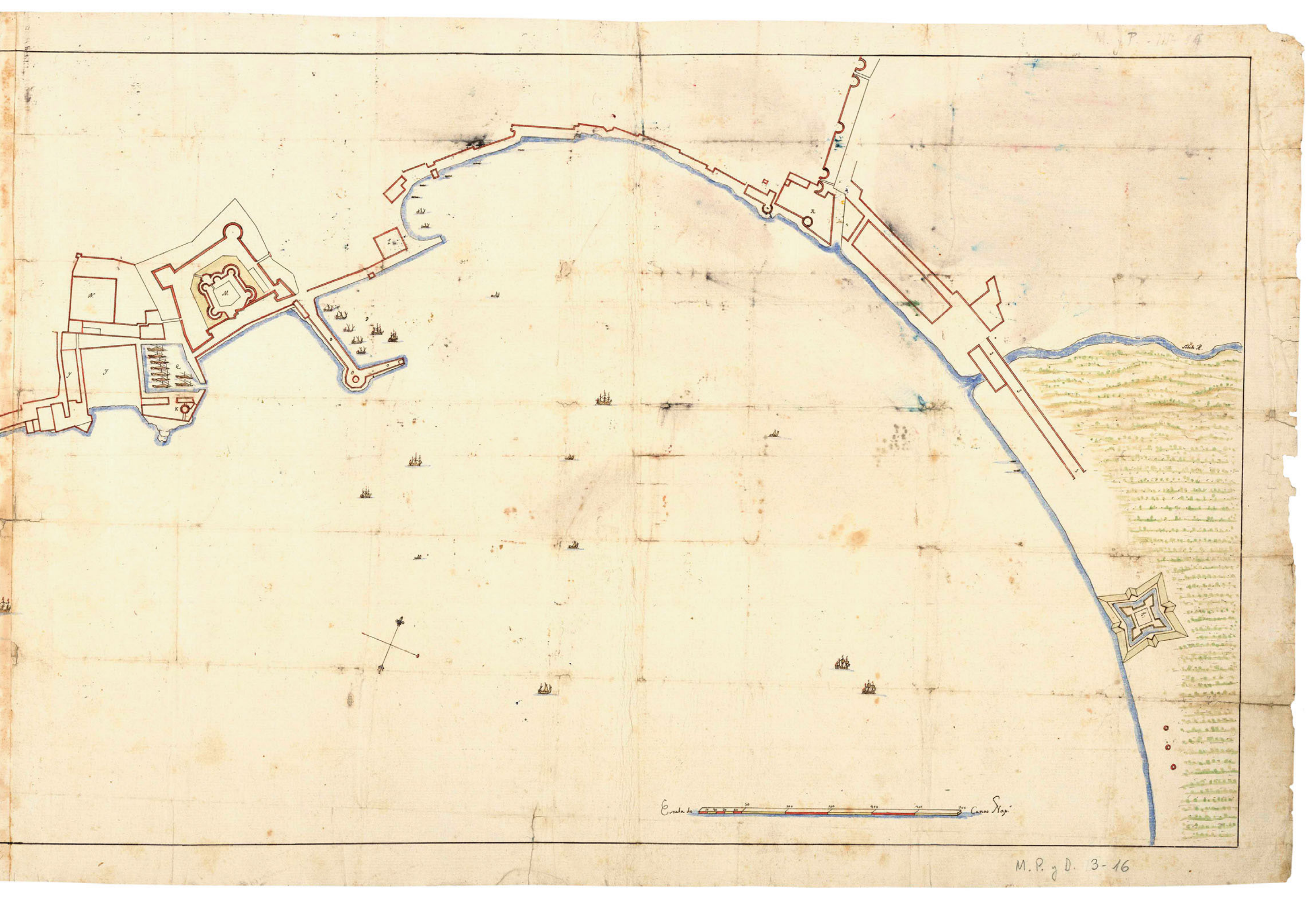
En el virreinato napolitano permaneció Fernando de Grunenbergh como ingeniero mayor del reino al frente de los proyectos de reforma de las fortificaciones marítimas, como la mejora de las defensas del Castel del'Ovo, o la búsqueda de soluciones para solventar las deficiencias de

la dársena del puerto[394]. También estuvo implicado en las fortificaciones de los enclaves de Porto Ercole, Orbitello y Porto Longone en el estado de los Presidios de la Toscana, dependiente del virreinato de Nápoles. Años después sus hijas Teresa y Antonia de Grunenbergh se esposaron respectivamente con Manuel y Andrés Silva, pertenecientes a una familia de judeoconversos de origen portugués con importantes contactos en el virreinato de Nápoles. En el hijo mayor, Andrés, recayó el título de cónsul español en Livorno, puerto comercial de relevancia por su intenso tráfico mercantil[395]. En lo que respecta a Carlos de Grunenbergh, el que fuera posiblemente el hermano mayor y cuya trayectoria alcanzó un gran renombre superando en ese sentido al menor, poco se sabe de la actividad que llevó a cabo en Nápoles, salvo la supervisión de algunas obras de fortificación en los puertos del estado de los Presidios, proponiendo soluciones para disminuir los gastos de su ejecución, quedando Fernando al frente de las mismas[396].

En 1671, Carlos de Grunenbergh se trasladaba a Sicilia con el fin de poner en buen estado las fortificaciones de la isla ante la amenaza turca. El detonante fue la toma de Candia por los turcos en 1669, inaugurando una nueva fase de tensiones bélicas entre la Monarquía católica y el Imperio otomano. De hecho, hasta la Corte llegaban noticias inquietantes sobre el rearme de una poderosa armada turca que amenazaba con un inminente ataque dirigido hacia las costas de Nápoles, Sicilia y Malta[397]. A ello se unía el peligro derivado de las seculares pretensiones francesas sobre el reino de Sicilia, cuya defensa había sido abandonada desde hacía años. Ante la apremiante situación se le encomendó el gobierno del virreinato a Claude Lamoral, príncipe de Ligne, al que precedía su reputación como político y militar de éxito, dada la necesidad de acometer un programa de fortificación que afectaría de forma relevante a las ciudades portuarias de la zona oriental de la isla[398]. El virrey recababa entonces la urgente presencia en Sicilia de un ingeniero de experiencia con el propósito de inspeccionar el estado de las defensas[399]. En esta coyuntura, la protección del virreinato siciliano se convertirá en un asunto acuciante para el gobierno de Madrid, lo que motivó, tras valorar a otros candidatos, la designación como ingeniero mayor del reino de Carlos de Grunenbergh, quien, procedente de Nápoles, fue comisionado para proyectar y dirigir las obras más urgentes[400].



Grunenbergh mostró en Sicilia madurez, cualidades y solvencia técnica como ingeniero, facultado para proyectar, trazar y dirigir por igual obras de fortificaciones, puertos o canales. Supeditada la acción constructiva a la urgencia de las necesidades defensivas, en el período que abarca desde 1671 hasta 1674, se dio comienzo en primer lugar a las fortificaciones de la ciudad de Trapani, donde proyectó la célebre torre de Ligne, que todavía hoy se conserva en la entrada del puerto, y de la isla Fariñana, posiciones cercanas a Palermo. Entre tanto, Grunenbergh iría adelantando las trazas de las fortificaciones de las plazas situadas en la costa oriental, Siracusa,



"Planta iconográfica de la parte de la Marina de la Ciudad de Nápoles, con la declaración de los puertos a donde se puede y se deve colocar la artillería en caso de invasión de enemigos y del Fortín que nuevamente se está fabricando..." Fernando de Grunenbergh, 1691, Archivo General de Simancas, MPD, 03, 016.

Augusta y, en especial, Catania, que adolecía de una situación de gran vulnerabilidad al quedar indefensa por los daños causados en sus murallas tras la erupción en 1669 del volcán Etna[401]. Así, mientras el ingeniero avanzaba en el diseño de sus propuestas con el fin de enviar los informes y los planos a la Corte, el virrey ganaba tiempo con la intención de viajar él mismo a estas plazas, ya que pretendía asegurarse *in situ*, como experto en la materia, sobre la mejor solución a adoptar, no dejando al exclusivo arbitrio del ingeniero la última decisión, si bien lo consideraba "muy habil en su ejercicio de que me a parecido dar noticia a V.M."[402].



Planta de las fortificaciones de Augusta. Carlos de Grunenbergh, Mesina, 28 de octubre de 1682. España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, M.P. y D. V-38.

En julio de 1674, tras la marcha del príncipe de Ligne del virreinato, se producía el levantamiento de la ciudad de Mesina, que con el apoyo de Luis XIV se rebelaba contra Carlos II. La revuelta de Mesina contra la hegemonía de los Austrias constituyó un capítulo trascendental en la historia de la Monarquía hispánica en Italia, así como en la trayectoria vital de Carlos de Grunenbergh, que tuvo un papel como ingeniero al servicio de la Corona del rey católico más destacado de lo conocido hasta ahora. Grunenbergh estuvo implicado en la defensa de la ciudad desde el inicio del conflicto, participando activamente en el sitio de Lombardello, la defensa de La Escaleta y otros episodios de la crónica de la guerra contra los mesineses[403]. De hecho, el ingeniero, que el 17 de septiembre de 1674 pasó al castillo de San Salvador de los Griegos, situado en el extremo de la península que cierra la bahía de Mesina, tuvo encomen-

dada la defensa de la única posición de la ciudad que permanecía en poder de los españoles[404]. Desde allí solicitó encarecidamente al virrey marqués de Bayona el envío de gastadores y soldados españoles o alemanes muy apreciados en la guerra con el fin de excavar las defensas exteriores del Castillo y mantener el control de un enclave de alto valor estratégico[405]. La falta de ayuda y la tardanza de la armada enviada para socorrer al exiguo ejército español, hizo que Grunenbergh rindiese el castillo el 8 de octubre[406]. Un hecho que acarreó la ignominia al ingeniero, pues con la capitulación se perdía una plaza fuerte, que resultaba fundamental para el desembarco de la armada española. El ingeniero, junto con otros mandos del Salvador, fue llevado preso por los mesineses al castillo de Castelazo y después, por los galos, a la Provenza francesa, donde permaneció hasta febrero de 1676[407]. A su regreso a Sicilia fue procesado por la entrega de la fortaleza del Salvador si bien en 1678 quedó eximido de toda culpa[408]. Con vistas a su enjuiciamiento, reclamó que se le aplicase el fuero de los Gemeines, otorgado en Bruselas en mayo de 1582 por Alejandro Farnesio, duque de Parma, en virtud del cual los combatientes tudescos eran juzgados por sus propios mandos. Solicitud que el Consejo de Guerra rehusó ya que, según razonaba, Grunenbergh había llegado a Sicilia como ingeniero en tiempo de paz y no formando parte de compañía alguna[409]. Tras la finalización del proceso Carlos de Grunenbergh volvía de nuevo a Nápoles para formar parte de la Junta de ingenieros a la que se encomendó estudiar la mejor solución para corregir los problemas producidos por la construcción de la nueva dársena en el puerto de la ciudad[410].

FORTIFICACIÓN Y NUEVA PLANTA. LA CIUDADELA DE MESINA Y LAS FORTIFICACIONES DE AUGUSTA Y SIRACUSA

En paralelo, tras el fin de la revuelta de Mesina en 1678, el gobierno enviaba un nuevo mandatario al virreinato de Sicilia, Francisco de Benavides Dávila y Corella, IX conde de Santisteban del Puerto, que arribaba a la isla procedente de Cerdeña, donde había ejercido la dignidad de virrey[411]. Benavides adoptó una serie de decisiones, algunas de tipo simbólico, como la erección de la estatua ecuestre de Carlos II realizada a partir de la fundición de las campanas que en 1674 habían llamado a la población de Mesina a la sublevación, y otras de carácter político encaminadas a modernizar y ampliar las nuevas fortificaciones de Mesina, Augusta o Siracusa[412]. Fue entonces cuando se planteó la construcción de una imponente ciudadela en Mesina, auspiciada por Juan José de Austria y el duque de Medinaceli, que garantizase la quietud en la ciu-



Planta de la ciudadela, ciudad y Puerto de Mesina por D. Carlos de Grunenbergh, 1686. España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 11,30.

dad. La pacificación de Mesina contemplaba la imposición de un decreto de Nueva Planta, que manifiesta el triunfo de los partidarios de la línea dura de la Corte de Carlos II, extensivo al resto de ciudades de la zona oriental de Sicilia, Augusta, Siracusa o Catania. Las disposiciones adoptadas cercenaban la autonomía municipal y los seculares privilegios de los que habían gozado las ciudades de la fachada oriental de la isla con un alto nivel de autogobierno, como la elección de los miembros del Senado que fueron los que llamaron a la insurrección contra la Monarquía de España[413].

No sólo Benavides, sino también el duque de Uceda que le sucedió en el virreinato, promovieron medidas legales vindicando los beneficios del dominio virreinal en libros, panfletos, edifi-

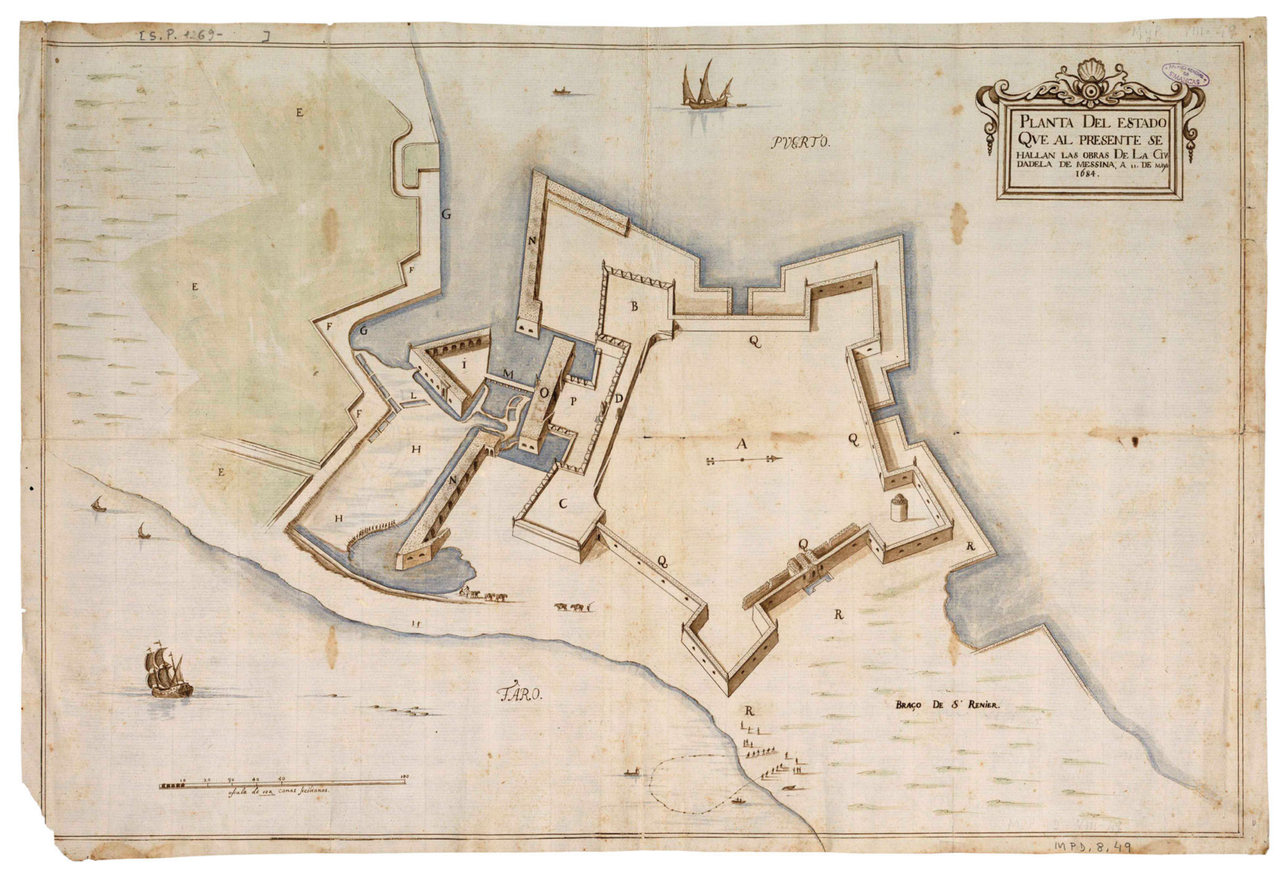


Puerto y ciudad de Siracusa con sus fortificaciones a la moderna. [Carlos de Grunenbergh] *Teatro geografico antiguo y moderno del Reyno de Sicilia*. [Recopilado por C. Castilla]. 1686. España. Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Archivo General. Mss. 3.

caciones militares y civiles, decoraciones de monumentos y actos públicos. En este contexto hay que situar la aparición de algunas obras de carácter apologético que vieron la luz durante los años del gobierno de Benavides y que se han convertido en un referente para los estudiosos de la Sicilia de finales del siglo XVII. En ellas se ilustran las medidas impuestas por el virrey, destacando el *Teatro Geográfico Antiguo y Moderno del Reyno de Sicilia* y la *Descripción del Reyno de Sicilia*[414]. Asimismo, Giuseppe Vicenza Auria en su *Historia cronologica delli signore vicere di Siclia* (1697), obra auspiciada por el virrey Santisteban, ponderaba los positivos efectos del gobierno de los virreyes.

Respecto a la ciudadela, tras estudiar diversos proyectos, la obra se encargó finalmente a Carlos de Grunenbergh, cuyas trazas sobresalen por su afán de síntesis, lo que le permite algo que no está al alcance de cualquiera, expresar con gran economía de medios únicamente lo que resulta fundamental[415]. Unos rasgos que se encuentran también en los trazados de Fernando de Grunenbergh en relación con las obras que efectuó en el virreinato de Nápoles y que denotan la excelente maestría para el dibujo de ambos hermanos. El uso de la perspectiva militar y de la línea pura, trazada con regla siempre que se representa lo construido, inscribe a nuestros personajes en una larga y rica tradición que llega hasta nuestros días. Una tradición en la que se adivina una voluntad de atenerse a la primacía de la razón, un empeño de que la representación muestre, cartesianamente, de forma clara y evidente, la verdad esencial de lo representado. Podríamos permitirnos un anacronismo, y aplicar al dibujo de los Grunenbergh el nombre de un estilo surgido en otro ámbito y época, el estilo de la línea clara[416]. Advirtamos que lo esencial para nuestros ingenieros son los edificios y obras proyectados y construidos por ellos mismos. Estos elementos son los que conforman el primer plano de la representación, la figura ante la cual el resto del dibujo es un fondo, si bien con varios órdenes de importancia. Aunque en esas fábricas se limitan a la representación de su geometría, es tal la fuerza expresiva de esta que no hay duda de su protagonismo. Tanto los elementos urbanos como rurales tienen un aspecto más fluido, menos contundente, como un magma sobre el que hubiera cristalizado el nuevo ser de las fortificaciones. Al carecer el tejido urbano de las ciudades de la potencia geométrica de los baluartes, cortinas y glacis, se le refuerza gráficamente con un uso más generoso del color, permitiéndole así devenir en antagonista de la construcción militar. Hablar de economía de medios implica citar tanto los utilizados como los ausentes. La línea pura sobre el papel blanco es reforzada con unos muy sutiles contornos en color, en particular cuando denota el límite tierra-mar[417].

Los proyectos ejecutados por Carlos de Grunenbergh durante la etapa del virreinato de Santisteban (1678-1687): la ciudadela de Mesina, las obras de fortificación de los istmos de las penínsulas de Augusta, donde levantó la célebre puerta española, y de Siracusa separándolas de la zona de tierra adentro, convertidas en auténticas *machinae militaris*, le valieron el mayor reconocimiento de su trayectoria. Una admiración que se refleja en la obra que el virrey Santisteban encargó cuando se disponía a abandonar el virreinato de Sicilia, el ya mencionado *Teatro Geo-*



Axonometría de la ciudadela de Mesina por D. Carlos de Grunenbergh, 1684. España. Ministerio de Cultura. Archivo General de Simancas, MPD, 08,049.

gráfico Antiguo y Moderno del Reyno de Sicilia[418]. Obra singular en el que la ciencia "Antigua" está representada por Arquímedes, el insigne sabio originario de Siracusa, considerado como el más grande artífice del mundo antiguo, y la "Moderna", personificada por Carlos de Grunenbergh, calificado como uno "de los primeros Ingenieros de Europa"[419] y estimado aquí como el técnico por excelencia de la modernidad. Si bien conviene aclarar que esta analogía no fue exclusividad de Grunenbergh, ya que otros ingenieros relevantes como Juanelo y Leonardo Turriano fueron honrados con tal distinción en los tiempos en que ejercieron su profesión al servicio de la Monarquía de los Habsburgo españoles[420]. No cabe duda de que las nuevas defensas levantadas por Grunenbergh, más allá de espléndidas y admirables construcciones que recordaban antiguos fulgores, eran un símbolo del retorno y del afianzamiento del poder español en dichas ciudades.

Santisteban, hombre culto, cosmopolita e imbuido de la mentalidad barroca propia del convulso tiempo en el que vivió, sintió fascinación por un ingeniero singular como Carlos de Grunenbergh, del que, según Cerezo San Gil, guardaba un retrato entre las piezas de su colección particular que aparece en el inventario de sus bienes como *El general y su ingeniero*[421]. Los testimonios de la época del gobierno de Santisteban no escatiman elogios hacia el ingeniero Carlos de Grunenbergh "famoso", "universal en su profesión". Un artífice al que Santisteban valoró como uno de los máximos representantes de la cultura técnica que podríamos llamar "internacional", consideración que se tuvo en cuenta a la hora de encomendarle el diseño de la ciudadela de Mesina. Si atendemos a los testimonios de la época, y dadas las condiciones en la que debía ejecutarse, fundada sobre terrenos portuarios bajos y poco estables, solo podía ser ideada por un ingeniero de las cualidades profesionales de Grunenbergh, formado en los Países Bajos españoles donde eran habituales este tipo de empresas técnicas. Una enorme estructura pentagonal, radiocéntrica, en buena medida adentrada en el mar, que presidía la célebre bahía de Mesina, y que Pedro Aldao, gobernador de Augusta, describía como sigue en una carta enviada al Rey: "fabricar dos baluartes y dos cortinas sobre la mar del puerto y un terreno pantanoso que en passo y a donde no se hallan hombres platicos ni que ayan visto tales fabricas sino es solo el coronel D. Carlos Grunembergh yngeniero Mayor y Universal en su profesion, siendo preciso para afianzar la obra hazer los trabajos vajos que se an hecho en las ynclusas de San Philippe junto a Ostende"[422].

Durante los años noventa del seiscientos, Carlos de Grunenbergh estuvo ocupado en la reconstrucción de las ciudades costeras de Sicilia, Augusta, Siracusa, Catania y Noto, que quedaron gravemente destruidas por el fuerte terremoto que devastó la parte oriental de la isla en 1693. Grunenbergh no solo organizó el desescombrado de las zonas afectadas, sino que tomó parte en las decisiones más relevantes adoptadas entonces, como el cambio de ubicación de algunas ciudades como Catania o Noto, así como el nuevo trazado de las mismas[423]. Asimismo, simultaneando los trabajos de las fortificaciones sicilianas, Grunenbergh estuvo presente en la modernización de las defensas de la isla de Malta, donde tras la toma de Creta por los turcos se habían instalado los caballeros de la Orden de San Juan de Jerusalén a instancias de Carlos V. Hasta allí viajó el ingeniero con licencia del virrey de Sicilia los años 1681-1682; 1686-1687; y 1689-1690[424].



Lápida conmemorativa de la puerta abierta por Carlos de Grunenbergh en el castillo de San Ángelo en La Valetta, Malta. Siglo XVII.

CARLOS DE GRUNENBERGH, CABALLERO DE LA ORDEN DE SAN JUAN DE JERUSALÉN, ORDEN DE MALTA

En La Valeta trabajaron algunos de los ingenieros más insignes de cada época, entre ellos Tiburzio Spannocchi, Pietro Paolo Floriani, el conde de Pagan, Sébastien le Preste de Vauban o el propio Carlos de Grunenbergh[425]. Este propuso la mejora de los castillos de San Telmo, San Ángelo y Ricasoli. También planteó mejoras en la zona de La Floriana, línea de fortificaciones que circunvalaba la ciudad por el frente de tierra. En San Telmo proyectó la ejecución de un caballero para custodiar la entrada a la impresionante bahía, aumentando la capacidad de tiro desde el interior. En San Ángelo, situado en la península de Birgu frente a La Valeta, llevó a cabo la construcción de varias líneas de baterías que elevaron el muro del frente exterior del castillo asomado al canal de acceso al puerto. En la cara opuesta del fuerte, hacia la

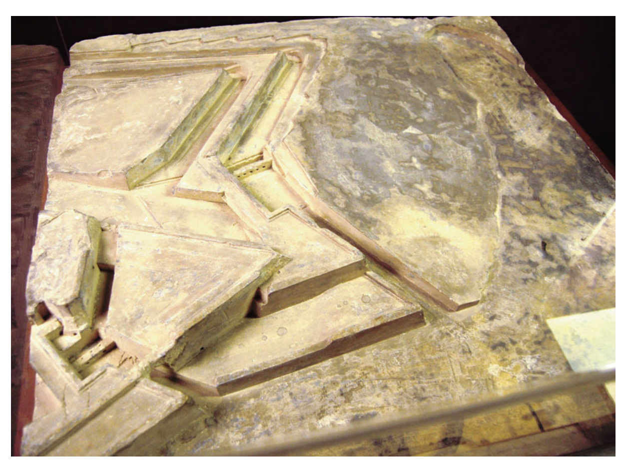
zona de tierra adentro, Grunenbergh abrió una puerta en el muro de la imponente fortaleza que permitía la entrada de efectivos a resguardo del fuego enemigo. Obras financiadas por Carlos de Grunenbergh, en la línea de lo propuesto junto con su hermano para la construcción del canal del Manzanares, lo que le valió el reconocimiento de la Orden al nombrarle caballero de San Juan[426].

Todavía hoy en Malta, La Valeta refleja en toda su magnificencia el esfuerzo constructivo empeñado en convertir la ciudad a partir de 1565, tras el célebre asedio que sufrió la ciudad a manos de los turcos, en un bastión inexpugnable del cristianismo en pleno estrecho de Sicilia, angostura que divide la cuenca occidental y oriental del Mediterráneo. A poca distancia de Siracusa y a menos todavía de Túnez, a caballo entre dos continentes, su arquitectura civil y militar deja impresionado al visitante. Allí, una de las cunas del barroco más ecléctico, la historia del siglo XVII europeo se atisba en cada esquina, calle, palacio, iglesia o edificio.

En la ciudad se pueden encontrar los restos del paso de nuestro protagonista por ella. En San Ángelo se encuentra la lápida que corona la puerta abierta por iniciativa de Grunenbergh, en la que se hace referencia al ingeniero y al monarca al que servía. Una copia sustituye por motivos de conservación la versión original, que se encuentra depositada en el Museo de la Armería del Palacio de los grandes maestres de la Orden. El texto de la inscripción en la que se hace referencia al caballero Grunenbergh reza como sigue:

> Adriano de Wignacourt Magno Magístro Feliciter Auspicanse
> Gregorio Carafa Aragonio Magno Magistro iam Primu Anuente
> Sancti Angeli Arcem Celeberrimu Olim Iunonis Fanu
> Mox Firmissimu Chrsti.[ne] Republice Propugnaculu
> Vetustate prope Fatiscentem
> Carolus Grunenbergh Devotionis Eques
> Catholici Regis Militu Tribunus
> Addita propio Studio ponone Impensa Instauratum
> Ac Vebnustiorem in Formam Restituit
> Anno Reparate Salutis MDCXC. Magis

Asimismo, en el Palacio se encuentran depositadas las tres maquetas en piedra que realizó el propio Grunenbergh para mostrar las obras propuestas en San Telmo, San Ángelo y La Floriana, conservadas gracias a que con ellas se instruía a los jóvenes caballeros en el diseño, construcción y asedio de fortificaciones. También en La Valeta permanece un retrato de Carlos de Grunenbergh, fechado en 1687, obra del calabrés Mattia Preti, caballero y pintor oficial de la Orden de Malta, y en la actualidad propiedad de un coleccionista particular. La pintura nos muestra a un Grunenbergh en edad madura que sostiene un plano en la mano donde aparece dibujada una fortificación a la "moderna", con unos baluartes que conforman un espacio exterior que a su vez cobija otra fortaleza interior, resaltando su condición de ingeniero experto en fortificaciones. Los aspectos militares de nuestro personaje aparecen representados en el óleo por la vetusta armadura con la que viste, el casco dispuesto sobre la mesa y el bastón de mando con empuñadura de plata como corresponde a su grado de coronel alemán, equivalente al de maestre de campo de los tercios españoles e italianos. Al fondo de la estancia pintada en el cuadro aparece la imagen de una fortificación marítima cimentada sobre la roca viva de un puerto. Alegoría de las construcciones que le hicieron célebre en su tiempo, cuya representación, como un juego barroco de espejismos, podría tratarse de una ventana abierta o de otra pintura dentro del retrato[427]. Por último, aunque no menos importante, Grunenbergh luce la cruz de oro de ocho puntas de la Orden de Malta, concedida en 1686, privilegio otorgado a sus caballeros[428].



Modelo de La Floriana realizada por Carlos de Grunenbergh. Museo de la Armería, Malta.



Modelo en piedra realizada por Carlos de Grunenbergh que representa el castillo de San Telmo, Museo de la Armería, Malta.

A MODO DE CONCLUSIÓN

Como se ve, las trayectorias de los coroneles Grunenbergh formaron parte de la práctica profesional de los ingenieros militares del seiscientos que tuvo continuidad a lo largo del siglo XVIII[429]. La presencia de estos técnicos aportó a la actividad arquitectónica y urbanística una mentalidad habituada a resolver problemas de geometría y trigonometría, de ciencia topográfica y cartográfica. Salvatore Boscarino considera a Carlos de Grunenbergh un paradigma de esta cultura técnica y científica internacional, a la altura de los mejores de su tiempo[430]. La imágenes que contemplamos en el *Teatro* o en las plantas levantadas de Mesina, Siracusa o Augusta conforman una exégesis del sistema ideado por Grunenbergh que debemos valorar en virtud de las particulares circunstancias que confluyen en el ingeniero alemán: su conocimiento del territorio sobre el que se ubicaban las obras proyectadas, las necesidades intrínsecas de la defensa y la pericia en la arquitectura militar de su tiempo que, por experiencia directa, era española, italiana, holandesa, flamenca y tudesca[431]. Carlos de Grunenbergh ha pasado a la historia de la ingeniería moderna por su obra más conocida, la ciudadela de Mesina, en palabras de María Giuffré el más moderno aparato fortificado de su tiempo, a la altura de las proyectadas por otros célebres ingenieros coetáneos, como el francés Sébastien le Preste de Vauban (1633-1707) o el holandés Baron van Coehoorn (1641-1704)[432]. A la ciudadela dedicó el ingeniero su postrera memoria, según reza la inscripción de la lápida de su tumba en la iglesia de San Juan de Jerusalén de Mesina. Según este texto, el ingeniero, amado de Dios y de los hombres, puso cabeza y corazón al construir la ciudadela de Mesina, elogiada como milagro del arte y magnífica fortaleza inexpugnable[433]. Un hecho que se nos antoja ciertamente irónico, al querer permanecer en su última morada en la ciudad donde contribuyó a restituir el poder de una monarquía contra la que Mesina se había rebelado. La ciudadela erigida se convirtió en símbolo inequívoco de la restauración del poder español, pero también en icono de la ciudad que la albergaba, hasta el punto de que, muy pronto, la imagen de la imponente fábrica formó parte de la iconografía que celebraba la bella y peculiar bahía de Mesina, grabada y pintada por multitud de artistas de gran prestigio[434].

Los Grunenbergh ejercieron su labor en una época en la que los ingenieros a las órdenes del rey español asumían proyectos de todo tipo, desde la defensa y el asedio a las plazas

fuertes, la organización de las comunicaciones y el transporte, o lo concerniente al suministro e intervención en las ciudades arrasadas por catástrofes, terremotos o inundaciones. En cierto sentido, podría considerárseles intérpretes de una emergente corriente técnica basada en la cultura racionalista y la visión científica del mundo, el "espíritu de la geometría", en contraste con arquitectos y maestros municipales representantes de la otra cara de la moneda[435]. En el lenguaje técnico propio de los ingenieros militares del seiscientos se imbricaba la aplicación de las teorías de la física y las matemáticas modernas, enunciadas por científicos como Kepler, Descartes, Newton o Leibniz, que insuflaron aires nuevos en la Europa barroca. Advirtamos que en el siglo XVII, dentro del estudio de las matemáticas se incluía el de la cartografía, la geografía y la astronomía, disciplinas que se aplicaban en el conocimiento y representación del territorio. En paralelo apareció una nueva concepción científica de la práctica constructiva, arraigada por la necesidad de príncipes, reyes, patricios y gobernantes de contar con los mejores artífices de cada tiempo. Unos ingenieros que, provenientes de todas las zonas en conflicto, fueron especialmente valorados por su formación y experiencia en el diseño y construcción de fortificaciones, la defensa de las fronteras y la estrategia en los asedios, si bien, como ya se ha dicho, fueron requeridos también para las realizaciones en el campo de la construcción civil, como el caso del canal del Manzanares, que constituyó el proyecto más personal de los Grunenbergh[436]. Estos ingenieros fueron los auténticos protagonistas de un sistema corográfico creado para recabar información veraz sobre el terreno en un afán por hacer más panorámica la percepción del territorio y sus necesidades[437].

Carlos de Grunenbergh, el más célebre de los hermanos, cuyas trazas han pasado a la posteridad admiradas por su pericia y virtuosismo, murió el 2 de febrero de 1696 en Sicilia. El ingeniero fue enterrado según su última voluntad en la iglesia de la Orden de los Caballeros de San Juan de Jerusalén de la ciudad de Mesina. Como se ha apuntado, en la lápida de su tumba aparece esculpida una inscripción cuya *laudatio* constituye un postrero homenaje al ingeniero y a su obra:

HIC IACET
Cor.lus D.n Carolus de Grunenbergh
Eques Ierosolimitanu More Magnatu
Fortitudine Magnus Maxumus Scientia
Egenoru Thesaurus Amiconu Achates.
Qui
Mehtia Octtomanice Lune Inclytu Fexcidiu
Arcem Vere Angelicam
Propiys Expensis
Pectore et Ingenio Construrit
Messana Artis Miraculu Fortitudinis Iperbole
Inespugnabile Vallu Condidit
Dilectus Deo et Hominibus
Exire de Corpore minime Trepidans
Iudity Pulsanti Confessione Apernit
Anno Salutis
MDCXCVI
Die Secundo February

En el catafalco en el que se le veló se colocaron una serie de epígrafes que aparecerían descritos como sigue: “En la fachada de cara a la puerta mayor del templo se situaba una fuente de la que brotaba un copioso manantial que regaba la vega de una frondosa campiña con el lema *Omnibus Afluenter* / Frente a la puerta una gran torre con baluartes sobre una gran roca circundada por un mar tempestuoso y azotado por vientos turbulentos con el emblema *Frustra* / Contra el altar mayor, una figura humana con un compás en una mano y en la otra una pica de soldado con la reseña *Utroque* / En el otro flanco se distinguía un arco en tierra y una paloma con una flecha atravesada con la rúbrica *In Ictu Libero*”[438].

VOLVER AL ÍNDICE

NOTAS

[1] Soneto de Martín Alonso Arias, regidor de Alcántara, dedicado a Antonelli, en LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, T. III, p. 220; CABANÉS, 1929, p. 86; SÁNCHEZ OCAÑA, pp. 2 y ss.

[2] Los ejemplares se encuentran en la actualidad en numerosas bibliotecas de todo el mundo, e incluso se ha hecho alguna reimpresión facsimilar, como la de la Universidad de Valencia.

[3] Sobre los regidores de Madrid, SANZ AYÁN, 1988.

[4] PEÑA, 2003; PARKER, 2006a, pp. 41 y ss.

[5] SANZ AYÁN, 2013; SANZ AYÁN, 1988.

[6] GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 103.

[7] *ARS MECHANICAE,* 2008.

[8] ROMERO, 2001, pp. 73-77; REVUELTA y ROMERO, 2007, p. 7.

[9] GRUNENBERGH, 1668.

[10] FERNÁNDEZ DE OVIEDO, 1555. El primer tomo del manuscrito de Oviedo se publicó en versión facsimilar en 1880, véase FERNÁNDEZ DE OVIEDO, 1880.

[11] DELGADO, 1829, p. 6; LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 10. Las obras sobre navegación o ingeniería hidráulica relacionadas con Madrid, sobre todo las publicadas en el siglo XVIII, se hacen eco de la noticia del canal propuesto por Juan II de Castilla que al parecer dieron a conocer los Grunenbergh en su obra.

[12] GRUNENBERGH, 1668, p. 1v.

[13] GRUNENBERGH, 1668, p. 1v.

[14] GRUNENBERGH, 1668, p. 1v.

[15] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 10.

[16] GARCÍA-DIEGO y DÍAZ MARTA, 1990, p. 78.

[17] MALO, 1850, pp. 23-26; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 234.

[18] MALO, 1850, p. 26.

[19] Durante el reinado de Felipe II, Giovanni Francesco Sitoni se encargó de ejecutar los sifones de cal y canto que permitieron salvar el río Jalón para transportar las aguas del Ebro hasta los sedientos campos de Zaragoza. AGS, Casas y Sitios Reales, Legajo 253, doc. 75; GARCÍA-DIEGO, 1984, pp. 103-125; GARCÍA-DIEGO y KELLER, 1990, p. 21; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 234.

[20] SÁSTAGO, 1796.

[21] MIÑANO, 1826, p. 319.

[22] La palabra “bocal” significa presa o azud. No confundir este edificio con el construido en el siglo XVIII para servir a la presa llamada de Pignatelli que contaba con once bocas para la salida del agua.

[23] GARCÍA-DIEGO y DÍAZ MARTA, 1990, p. 79; ALZOLA, 1899, p. 132.

[24] GARCÍA-DIEGO y KELLER, 1990, p. 26.

[25] RIVERA, 1984; GARCÍA-DIEGO y DÍAZ MARTA, 1990, p. 69; LÓPEZ, 1988; LÓPEZ, 1992.

[26] LOPE DE VEGA, *Noche Toledana*, 1605.

[27] BNE, Mss. 3.373; sobre las técnicas descritas en el Manuscrito citado, GLICK, 2012, p. 32.

[28] CHECA, 1986, pp. 23-45; MORÁN y CHECA, 1986, p. 50; ALVAR, 1989, pp. 191 y ss.; GÓMEZ MENDOZA, 2003, p. 30.

[29] Sobre el interés de Carlos III por El Escorial que sirvió de modelo en el diseño del Palacio Real de Caserta en Nápoles, véase MARTINI, 2003, pp. 33 y 49.

[30] Pronto la población de Madrid llegó a los 65.000 habitantes. RINGROSE, 1983, pp. 19 y ss. También DOMÍNGUEZ ORTIZ, 1992, p. 130; RIVERA, 1984, pp. 38 y ss.; ALVAR, 1989, pp. 191 y ss.

[31] El nombramiento de Juan Bautista de Toledo como ingeniero mayor del Reino de Nápoles se produjo en 1554. ASN, Sig. Regia Camera Della Somaria, Partium, vol. 351, c. 110; LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, p. 86; RIVERA, 1984, pp. 192 y ss.; FIENGO, 2006, pp. 92-102; ROMERO, 2006, pp. 326-330.

[32] ALVAR, 1989, p. 190.

[33] RIVERA, 1984, pp. 67 y ss.; ALVAR, 1989, p. 191; GLICK, 2012, p. 33.

[34] Sobre Juan Bautista de Toledo véase RIVERA, 1984. Sobre los ingenieros del rey, tema estudiado en profundidad por la profesora Cámara, alumbrando una visión innovadora sobre la profesión y la formación de los técnicos al servicio de la Monarquía de España, vamos a referirnos a sus últimas aportaciones, dada su ingente bibliografía publicada: CÁMARA, 1998; CÁMARA, 2004, pp. 125-164; CÁMARA, 2005a, pp. 13-29; CÁMARA, 2005b, pp. 133-158; CÁMARA, 2006, pp. 68-78; CÁMARA, 2008, pp. 7-22; CÁMARA, 2010, pp. 15-117.

[35] Sobre Nápoles, en relación con el urbanismo, ciudad y fortificaciones, véase HERNANDO, 2000a, pp. 79-176; HERNANDO, 2000b, pp. 515-553; HERNANDO, 2001, pp. 79-176; ENCISO, 2008, pp. 248-291; HERNANDO, 2008, pp. 337-423; PESSOLANO, 1993, pp. 67-123; CÁMARA, 1998; SETA, 2004; FIENGO, 2006, pp. 92-101; PARISI, 2006, pp. 142-149; SETA, 2006, pp. 44-67.

[36] RIVERA, 1984, pp. 92 y ss.; FIENGO, 1988; FIENGO, 2006, pp. 92-101.

[37] RIVERA, 1984; ROMERO, 2006, pp. 326-330; FIENGO, 2006, pp. 92-102.

[38] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, (T. II), p. 118.

[39] Sobre los orígenes de la navegación en el real sitio de Aranjuez, véase RIVERA, 1984, pp. 129 y ss.

[40] LÓPEZ, 1988, pp. 21 y ss.; GARCÍA-DIEGO, 1990; CÁMARA, 1998; GONZÁLEZ TASCÓN, 2001.

[41] GARCÍA-DIEGO y KELLER, 1990; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998; LÓPEZ, 2000, pp. 91-142; ALBEROLA, 1994.

[42] GARCÍA-DIEGO y DÍAZ MARTA, 1990, pp. 57-89; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998; LÓPEZ, 1988, pp. 21 y ss; LÓPEZ, 2000.

[43] GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, pp. 58-59.

[44] CANGAS DE ARGÜELLES, 1838, p. 366. Los *novales* hacen referencia a los diezmos y primicias que producen los frutos obtenidos en tierras regadas por primera vez con el agua de las acequias construidas por cuenta de S.M. Con posterioridad, el término se siguió utilizando cuando por cuenta del erario público se financiaban obras de regadío, calculando el pago del préstamo sobre los frutos resultantes de la extensión del riego y de los nuevos cultivos.

[45] Sobre el viaje de juventud del príncipe Felipe, ÁLVAREZ-OSSORIO, 2001b, pp. 77-114; HERNANDO, 2001, pp. 11-16.

[46] Es bien conocida la afición de Felipe II por la naturaleza, con la que necesitaba relacionarse, de ahí su predilección por los jardines y sus sistemas hidráulicos, con un gusto estético muy refinado formado a lo largo de sus viajes de juventud por Europa. Siendo todavía príncipe creó y organizó en 1545 la Junta de Obras y Bosques. A lo largo de toda su vida mantuvo una consideración científica de esa relación, manifestada en la inagotable búsqueda de libros y dibujos de esta materia o en el encargo de traducciones sobre tratados de jardinería y botánica, como la de *Pedacio Dioscórides* encomendada al doctor Laguna. Gregorio de los Ríos, nombrado en 1589 capellán de la Casa de Campo en Madrid fue también jardinero mayor y en 1592 publicó por encargo del rey la obra *Agricultura de Jardines*, el primer tratado impreso de esta materia en España. En Aranjuez y la Casa de Campo, siguiendo los gustos del propio monarca, Juan Bautista de Toledo materializó el modelo de jardín manierista europeo en el que se plasmaban las ideas de Plinio, Vitrubio, Alberti o Serlio. GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, pp. 290 y ss.; KELLER, 1998, pp. 25-39.

[47] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, pp. 10 y 196-198; MORATO, 2008, pp. 65-66.

[48] Depositado en el Museo del Ejército, en CÁMARA, 1998, pp. 95 y ss.; CÁMARA, 2000; CÁMARA, 2004, p. 706.

[49] CASTRO y COBOS, 2000, pp. 265-266.

[50] CASTRO y COBOS, 2005; CÁMARA, 1998.

[51] En defensa de su diseño Escrivá escribió una obra considerada el primer tratado de fortificación en castellano, BNE, Mss. 2852, ESCRIVÁ, Pedro Luis, *Apología en excusación y favor de las fábricas del reino de Nápoles*. [1538]. COBOS y CASTRO, 2000; SÁNCHEZ-GIJÓN, 2000; COBOS, 2004.

[52] LÓPEZ, 1998, p. 28.

[53] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, pp. 198-207; CABANÉS, 1829, p. 3 y Apéndice 2.

[54] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, pp. 196-198; CABANÉS, 1829, pp. 9 y 14, Apéndices 6 y 12; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 105.

[55] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, (T. II), p. 118.

[56] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, pp. 207-209; CABANÉS, 1929, p. 9 y Apéndice 4; SÁNCHEZ OCAÑA, pp. 3 y ss.

[57] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, p. 11; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 106.

[58] CABANÉS, 1829, p. 15 y Apéndice 13.

[59] LÓPEZ, 1998, p. 29.

[60] GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 106.

[61] CABANÉS, 1829, doc. núm. 67.

[62] *Relación del Viage que hizo Felipe II con el príncipe y sus hijas las Serenisimas Infantas por agua desde Vaciamadrid hasta Aranjuez y Aceca, por dirección de Juan Bautista Antonelli, que iba en su compañía*, en LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, pp. 215-219.

[63] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, (T. III), p. 217; ALZOLA, 1899, p. 177.

[64] GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 103; CARRERAS, 1940, p. 166.

[65] CARRERAS y CANDI, 1940, p. 166; GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 103.

[66] Teniendo en cuenta los hitos históricos del ferrocarril en la Península, sin incluir la línea construida en 1837 en Cuba para el transporte de la caña de azúcar desde Güines hasta el puerto de La Habana, habría que tomar en consideración algunas fechas relevantes en relación con la implantación del nuevo sistema de transporte en España, como la del Informe Subercase (1844); la del primer ferrocarril Barcelona-Mataró (1848); o el establecimiento de la línea para unir Madrid y Aranjuez en 1851.

[67] *Real provisión del Consejo comunicada a las Justicias del reino para que diese favor y ayuda a Juan Bautista Antonelli, que iba de orden del rey a reconocer el Guadalquivir, a fin de hacerle navegable desde Sevilla hasta Córdoba*, reproducida en LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, (T. III), 1829, pp. 219-220.

[68] GONZÁLEZ TASCÓN, 1998, p. 108.

[69] LLAGUNO y CEÁN BERMÚDEZ, 1829, p. 12.

[70] CÁMARA, 2010.

[71] CHAUNU, 1983.

[72] TURRIANO, 1624; ANTILLÓN, 1815, pp. 88-87; sobre las obras en el Guadalquivir llevadas a cabo en el siglo XIX, SÁENZ RIDRUEJO, 1993, pp. 132-133; ROMERO y SÁENZ, 1996, p. 199; sobre el proyecto de Leonardo Turriano de unir el Guadalete y el Guadalquivir, véase CÁMARA, 2010, pp. 48 y 73.

[73] ANTILLÓN, 1815, pp. 160-162.

[74] Carduchi estudió en la escuela de matemáticas fundada en Madrid por Juan de Herrera en 1583. Ubicada en la calle del Tesoro, permaneció abierta aproximadamente hasta mediados del siglo XVII, siendo sustituida en la formación de esta disciplina por el Colegio Imperial. CABANÉS, 1829; LÓPEZ, 1998; SÁNCHEZ OCAÑA, 19—, pp. 2 y ss.; GARCÍA RUIPÉREZ, 2008.

[75] Hace referencia a la obra del conde Luis Fernando Marsilli (Luigi Ferdinando de Marsigli), geógrafo y naturalista italiano, nacido en Bolonia el 10 de julio 1658 y fallecido en la misma ciudad el 1 de noviembre de 1730. Ingeniero militar, formado en matemáticas y cartografía, por orden de Leopoldo I recorrió el imperio otomano y el Danubio. Sobre este río compuso su obra más célebre, titulado el atlas *Historia del Danubio, e descripción, geográfica, hydrográfica, histórica y phísica de él, desde Austria hasta Bulgaria, escrita de orden del emperador Leopoldo I,* 1625.

[76] LÓPEZ, 1998; BURRIEL, 1755, BNE, Mss. 22.998 (7).

[77] GRUNENBERGH, 1668, p. 2r.

[78] GRUNENBERGH, 1668, p. 2r.

[79] GRUNENBERGH, 1668, pp. 2r-2v.

[80] ALZOLA, 1899, p. 190; Pablo Alzola en su faceta de pensador e historiador reflexionó sobre la historia de las obras públicas en la España del siglo XIX, en la que surgieron interpretaciones, entre ellas las de los reformistas y regeneracionistas, que veían en los reinados de los Austrias y sobre todo desde Felipe III a Carlos II las causas de la decadencia de la nación, achacando a este periodo el desastre que se produjo en 1898. En relación con esa generación de ingenieros liberales que buscaban el progreso de la sociedad decimonónica, SÁENZ RIDRUEJO, 1993, pp. 155 y ss.; AGUILAR, 2012, pp. 25 y ss. También Inmaculada Aguilar aborda la historia de la navegación interior en España a través de la obra de Andrés Llauradó, AGUILAR, 2012, pp. 195 y ss.

[81] ALZOLA, 1899, p. 199; CABANÉS, 1929, pp. 10 y 21; CÁNOVAS, 1888.

[82] SILVELA, 1885, pp. 80-81.

[83] SILVELA, 1885, p. 81; ALZOLA, 1899, p. 203. Sobre la visión negativa del setecientos en las postrimerías del siglo XIX véase MANZANO, 2001, p. 198; PASAMAR, 1993, pp. 184 y ss.

[84] JUDERÍAS, 1877-1918; GARCÍA CÁRCEL, 1998. Sobre este asunto presenta un estado de la cuestión acerca de esta interpretación y la ciencia del siglo XVII, MADRID, 2013, p. 2.

[85] Sobre la propaganda francesa contra el reinado de Carlos II, RIBOT, 2013, p. 14.

[86] AGUILAR, 2012, pp. 113 y ss.

[87] SERRANO, 2005, pp. 13-15. Según explicaba Cánovas, tras la salida del gobierno del Conde Duque, Felipe IV fue un monarca interesado por los asuntos de gobierno, tanto como su abuelo Felipe II, CÁNOVAS, 1888, p. 72.

[88] CÁNOVAS, 1888, pp. 63-64; CASTRO, 2004, p. XXXVIII.

[89] CASTRO, 2004, pp. XXXVIII-XXXIX; PASAMAR, 1993, pp. 184 y ss.

[90] Aunque despertó grandes esperanzas, el pronunciamiento de Juan José de Austria ha sido considerado por algunos coetáneos e historiadores como un auténtico golpe de estado al pretender suplantar en el trono al propio Carlos II, MAURA, 1954, pp. 70-71; Para una explicación sintética de los avances producidos durante los últimos años del reinado de Carlos II, cuando en los años ochenta se impuso una política reformista, que será tratada con mayor extensión en páginas posteriores, véase RIBOT, 1997, pp. 109 y ss.; RIBOT, 2001, p. 977; CASTILLA DE SOTO, 1990, pp. 197-211.

[91] Ingeniero y maestro mayor de los barcos del Buen Retiro el uno y arquitecto de las fábricas el otro, en MALO, 1850, p. 26.

[92] ANTILLÓN, 1815, pp. 86 y ss.; MALO, 1850, p. 26.

[93] ANTILLÓN, 1815, pp. 86 y ss.; MALO, 1850, pp. 27-28.

[94] Ibídem, p. 27.

[95] SANZ AYÁN, 1988, p. 25.

[96] AGS, GA, Legajo 2.163, f. 52r.

[97] En relación con la actividad de los ingenieros, el siglo XVII ha quedado desdibujado entre dos épocas consideradas de esplendor, los siglos XVI y XVIII. Sin embargo, aunque la profesión de ingeniero fue adquiriendo unas características específicas a lo largo del quinientos, estas se afianzaron en el XVII, con avances importantes en esta centuria, como la generalización de su condición de ingenieros militares, su formación científica basada en la nueva matemática y su aplicación a la geometría analítica, práctica profesional que se adelantó a la creación de las instituciones borbónicas como el Cuerpo de Ingenieros Militares o la Academia de Matemáticas de Barcelona, a imagen y semejanza de la abierta en Bruselas por Fernández de Medrano a finales del seiscientos. Por ello, en realidad no podría hablarse de una ruptura en 1700 con la llegada de la dinastía de los Borbones. COBOS, 2005, pp. 472 y ss.; COBOS y CASTRO, 2005, pp. 73-74.

[98] AVM, Legajo 74, f. 1.

[99] AGS, GA, Legajo 2.022.

[100] Sobre la relación de Juan José de Austria con los militares reformados o no, MAURA, 1954, p. 111; RUIZ, 2007, p. 76; ÁLVAREZ-OSSORIO, 2013.

[101] Sobre la definición del nombre del hijo natural de Felipe IV, GONZÁLEZ ASENJO, 2005, p. 25.

[102] Sobre el papel de Jean Charles de la Faille como preceptor de Juan José de Austria, véase MAURA, 1954, pp. 70-79; NAVARRO BROTONS, 1996. En cuanto a la labor de La Faille como hombre de ciencias e ingeniero, COBOS y CASTRO, 2005, p. 85. En lo tocante a la formación de don Juan en las artes y el dibujo, saberes que en su edad adulta lo convirtieron en un auténtico mecenas, véase GONZÁLEZ ASENJO, 2005, pp. 27 y ss.

[103] AGS, GA, Legajo 2.022.

[104] Ibídem.

[105] Ibídem.

[106] Ramiro Núñez de Guzmán, II duque de Medina de las Torres, fue un personaje destacado de la Corte madrileña por su cercanía personal a Felipe IV, con funciones de consejero político y de compañero de asueto del monarca. A la caída de su suegro el conde-duque de Olivares, Felipe IV experimentó un cambio de actitud, tomando las riendas de la gobernación de la Monarquía. Los asuntos

de Estado los despachaba con Luis de Haro, primer ministro que no gozó sin embargo de la consideración que recibió Olivares como valido real. Entonces, la influencia de Medina de las Torres, consejero de Estado, aumentó de forma considerable, si bien en lo tocante a la política exterior el rey se apoyó en el conde de Castrillo, MAURA, 1954, pp. 29 y ss. y 55-56.

[107] GRUNENBERGH, 1668, p. 2v.

[108] Ibídem.

[109] GRUNENBERGH, 1668, p. 3r.

[110] GRUNENBERGH, 1668, p. 2v.

[111] Ibídem; LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 14 y ss.

[112] Ibídem.

[113] Ibídem.

[114] GRUNENBERGH, 1668, p. 10v.

[115] GRUNENBERGH, 1668, p. 3r.

[116] Este era el caso del barón de Auchi, Carlos Boniers, de origen flamenco, véase BARRIO, 1994. Otro caso singular fue el del barón de Vativila [Watteville], originario de Francia y por lo tanto conocedor de la red de canales construida en su país, en WULLMS, 2012. Por su parte Francisco de Orozco y Ribera, II marqués de Mortara, ostentaba un título concedido a su padre por Felipe III como gracia por sus servicios en Italia. El marquesado tomó el nombre de la población lombarda de Mortara, en Pavía, véase SALAZAR, 1697.

[117] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 12-14; LÓPEZ, 1998, pp. 113-117; SORALUCE, 1986, pp. 15-16.

[118] AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49.

[119] AGS, GA, Legajo 2.102, 18 de enero de 1665.

[120] AGS, GA, Legajo 2.048; AGS, GA, Libro 290, f. 157.

[121] AGS, GA, Legajo 2.109 y Legajo 2.089.

[122] GRUNENBERGH, 1668, p. 3r. En 1665, Aveiro recibió una patente con amplísimas jurisdicciones para preparar en Cádiz 30 navíos y 20 galeras, donde deberían embarcar ocho mil hombres. La demora de los galeones de la plata procedentes de América hizo que la batalla de Montes Claros se diese antes de la salida de la proyectada expedición, convirtiéndose en un fracaso de las armas españolas. En la campaña del año siguiente el duque consiguió salir de Cádiz con 15 navíos y tras ser repelido por la artillería lusa regresó a Cádiz. El duque murió en octubre de 1666, un año después de Felipe IV.

[123] AGS, GA, Legajo 2.103.

[124] AGS, GA, Legajo 2.137.

[125] Ibídem.

[126] AGS, GA, Libro 310, 81-6.

[127] MAURA, 1954, p. 65; LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), 1789, p. 14, considera que los ingenieros vuelven a la Corte para defender su proyecto.

[128] MAURA, (T. I), 1954, pp. 56 y ss. En opinión de Ribot, la creación del Consejo de Gobierno por Felipe IV, constituyó una iniciativa interesante al instaurar por encima de la cúspide del sistema polisinodial hispánico un nuevo organismo de gobierno, con el fin de evitar el sistema de valimiento. Una nueva estructura que no evitó que Mariana de Austria convirtiese en validos a sus hombres de confianza, al jesuita austriaco Nithard, su confesor, o a Valenzuela, cuyo poder se basaba en la cercanía a su persona, sin formar parte de los miembros de la alta aristocracia. RIBOT, 2013, pp. 18-19.

[129] GÓMEZ-CENTURIÓN, 2001; SOLANO, 2011, pp. 1054 y ss.; ÁLVAREZ-OSSORIO, 2013, p. 25; RIBOT, 2013, pp. 18-19.

[130] Alianzas a las que España se unió en defensa de sus territorios arrebatados por Francia y en las que el conde de Peñaranda, del que se hablará en relación con el proyecto de los Grunenbergh, tuvo un papel diplomático destacado en la formación de alianzas en Europa. Sobre el papel jugado por Peñaranda, en opinión de Maura, era el ministro mejor preparado para esta labor diplomática por su conocimiento de las relaciones diplomáticas en Europa. A ello se unía su buen manejo del latín, la lengua de la diplomacia, alemán, francés y toscano. MAURA, 1954, pp. 57-58; HERRERO, 2000; HERRERO, 2002, (T. I), pp. 207 y 224-225; CODAIN, LXXXIV, pp. 563-570; GOMÉZ-CENTURIÓN CARABIAS, 2004, (Vol. I), pp. 279-312.

[131] AVM, Legajo 3-36-24, f. 3r-3v.

[132] AVM, Legajo 3-36-24, f. 1r.

[133] AVM, Legajo 3-36-24, f. 1r-1v. También, GRUNENBERGH, 1668, p. 3v.

[134] AVM, Legajo 3-36-24, f. 3r.

[135] AVM, Legajo 3-36-24, f. 2r.

[136] GARCÍA TAPIA, 2004, pp. 545-576.

[137] AVM, Legajo 3-36-24, f. 1r.

[138] AVM, *Memorial,* 1666, f. 1r.

[139] A resultas de su experiencia diplomática durante el reinado de Felipe IV, cuando en 1642 fue nombrado ministro plenipotenciario en el Congreso de Westfalia (1645) para las negociaciones que llevarían a la paz de Münster que terminaría con la guerra de los Treinta Años y, con posterioridad, como representante del rey de España para asistir a la Dieta de Frankfurt para apoyar la elección del rey de Hungría e hijo del emperador Fernando III, Leopoldo, como nuevo emperador. MAURA, 1954, (T. I), pp. 57-58; SOLANO, 2011, pp. 1051 y ss.

[140] GRUNENBERGH, 1668, p. 3v; AVM, Legajo 3-36-24, f. 3r.

[141] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 228; MOLAS, 1978, p. 2; CASTILLA SOTO, 1990, pp. 197-211; SÁIZ GONZÁLEZ, 1995, p. 37; MOLAS, 1997, pp. 17-18; RIBOT, 1997, pp. 172-173; SÁIZ GONZÁLEZ, 2011; RIBOT, 2013, p. 15.

[142] Ibídem.

[143] AVM, Legajo 3-36-24, f. 6r.

[144] AVM, Legajo 3-36-24, f. 5r.

[145] ARANDA, 1999, p. 272.

[146] ÁLVAREZ, 1790, p. 46. También, AVM, Legajo 3-36-24, f. 4r.

[147] GRUNENBERGH, 1668, p. 3v.

[148] GRUNENBERGH, 1668, p. 4r.

[149] GRUNENBERGH, 1668, p. 3v; AVM, Legajo. 3-36-24, *Memoriales dados por los coroneles Don Carlos y Don Fernando de Grunembergh sobre hazer navegable el río Manzanares y sacra de baxo del agua, las Cosas que huvire en ella, y Decreto de la Reyna Nuestra Señora en que comienze la dispossicion destas materias, a los señores Don Francisco Ramos del Manzano / Don Francisco de Herrera, Corregidor de Madrid / Don Joseph Reynalte, regidor de ella.*

[150] GRUNENBERGH, 1668, p. 4r.

[151] AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49.

[152] AGS, GA, Libro 306, f. 22.

[153] AGS, GA, Legajo 2.138; Legajo 2.137; Legajo 2.154.

[154] En la BNE, VE/25/31, está depositado el ejemplar dedicado a la reina, con una encuadernación en piel roja con hierros, en el que aparecen dos planos, una versión manuscrita titulada “Descripción de los terrenos por donde se a de conducir el río y hacer los canales artificiales para su navegación”, y otra con el grabado definitivo, “Planta y delineacion que se hiço... del Rio Manzanares... Año 1668”.

[155] AGS, GA, Legajo 2.163, f. 52r.

[156] Ibídem.

[157] ÁLVAREZ-OSSORIO, 2013, p. 26. Sobre el segundo levantamiento de Juan José de Austria que marchó sobre Madrid con un ejército de 10.000 hombres y el apoyo de una gran parte de la aristocracia, ÁLVAREZ-OSSORIO, 2013, pp. 89 y ss.

[158] MAURA, 1954, (T. I), 127 y ss.; GONZÁLEZ ASENJO, 2005; RUIZ, 2007.

[159] AGS, GA, Legajo 2.163, “Consulta del Consejo de Guerra del 14 de marzo de 1668, para que los ingenieros D. Carlos y D. Fernando Groenembergh, continuaran sus servicios en España”, f. 53r. En relación con la opinión expuesta sobre la valía de los Grunenbergh como ingenieros, conviene resaltar que entre los miembros del Consejo de Guerra se encontraban el barón de Auchi y el de Vativila [Watteville], que conocían el proyecto de navegación de los coroneles alemanes por haber formado parte de la Junta que en 1662 había valorado y apoyado su realización.

[160] AGS, GA, Legajo 2.163, año de 1668. Decreto de la reina para hacer navegable el Manzanares. Acompaña a la Consulta del Consejo de Guerra del 14 de marzo de 1668.

[161] AVM, Legajo 3-36-24; Madrid, 13 de abril de 1668, ff. 7r y 8r.

[162] AVM, Legajo 3-36-24, ff. 8v-f. 9r y f. 23.

[163] AVM, Legajo 3-36-24, f. 12.

[164] AVM, Legajo 3-36-24, f. 11.

[165] GRUNENBERGH, 1668, ff. 10-11.

[166] Existen dos actas de dicha reunión, aunque en un primer vistazo parecen copias una de otra, lo cierto es que leyéndolas con atención se percibe que están organizadas de diferente manera. La primera se corresponde con la signatura AVM, Legajo 3-36-24, f. 13-f. 18 y ff. 23-27.

[167] AVM, Legajo 3-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, f. 13r-f. 18v.

[168] Cada carro o carreta, un real; una galera, dos reales; una carga mayor, medio real, y una carga menor, un cuartillo. ANDRÉS UCENDO y LANZA GARCÍA, 2012; LLOPIS y GARCÍA MONTERO, 2013.

[169] AVM, Legajo 3-36-24, f. 23r.

[170] Ibídem.

[171] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 13r-18v.

[172] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 13r-18v.

[173] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 23r-27r.

[174] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 23r-27r.

[175] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 23r-27r; sobre la condición de extranjeros en el siglo XVII, véase FERRER, 2011, pp. 170-183; HERZOG, 2011, p. 22.

[176] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 23r-27r.

[177] AVM, Legajo 3ª-36-24, Madrid a 28 de mayo de 1668, ff. 23r-27r.

[178] GRUNENBERGH, 1668, pp. 4r-4v.

[179] AVM, Legajo 3ª-36-24, f. 1r.

[180] Según definía Vitruvio en su obra *De Architectura* el perfil profesional de arquitectos e ingenieros, "la ciencia del ingeniero se halla enriquecida por muchas disciplinas y conocimientos variados (…), su actividad de la práctica y la teoría (…). Pues ni el talento sin instrucción ni la instrucción sin talento puede convertirse en un perfecto profesional. Debería ser un hombre letrado, experto en la realización de dibujo, erudito en la geometría, conocedor de obras históricas (…), y que tuviera conocimiento de la astronomía y de sus leyes", en GONZÁLEZ TASCÓN y VELÁZQUEZ, 2005, pp. 15-16; CÁMARA, 1998; NAVARRO BROTONS, 2008; GLICK, 2012, pp. 33 y ss.

[181] Sobre la literatura autojustificativa de la que los Grunenbergh muestran rasgos, ver, ANDRÉS ROBRE, 2005, pp. 62-63.

[182] GRUNENBERGH, 1668, p. 12v.

[183] AUSEJO, 1992; NAVARRO BROTONS, 2008, p. 4.

[184] FERRER, 2011, pp. 170-183; HERZOG, 2011, p. 22.

[185] GRUNENBERGH, 1668, p. 4r.

[186] GRUNENBERGH, 1668, p. 4v.

[187] LÓPEZ PIÑERO, 1979, pp. 377-384.

[188] Los esquemas historiográficos de los últimos años matizan la visión tradicional de la ciencia española como un erial. FERNÁNDEZ LUZÓN, 2003, pp. 527-528; ALABRÚS, 2003, pp. 392-396; NAVARRO BROTONS y EAMON, 2007; MADRID, 2011, p. 2.

[189] LÓPEZ PIÑERO, 1979, pp. 377-384.

[190] LÓPEZ PIÑERO, 1979, p. 387.

[191] NAVARRO BROTONS y EAMON, 2007.

[192] Sobre la oposición de algunas universidades como la de Salamanca, GARCÍA BARRENO, 1995, pp. 105 y ss.

[193] En este sentido, en los últimos años han aparecido publicaciones cuyos autores borran la línea divisoria establecida en el año

1700, arrumbando el mito borbónico de que la renovación científica no se produjo hasta el cambio de dinastía, ya que el reformismo en España arrancó en las últimas décadas del reinado de Carlos II, si bien es cierto que con los borbones la institucionalización de las ciencias fue *in crescendo*. También véase, LÓPEZ, 1996, p. 97; RIBOT, 1999, pp. 14-44, COBOS y CASTRO, 2005, pp. 73-74; CÁMARA, 2005a, pp. 133 y ss.; MADRID, 2013, pp. 20 y ss.

[194] Sobre el papel de los jesuitas en la modernización de la ciencia en España, véase ESTEBAN MAROTO y ESTEBAN PIÑEIRO, 2006, p. 172; SÁNCHEZ MARTÍN, 2013, p. 2; NAVARRO BROTONS, 1996, pp. 15-44. Sobre la Academia de Matemáticas, ESTEBAN MAROTO y ESTEBAN PIÑEIRO, 1996; por su parte, NAVARRO LOIDI, 2006, pp. 65-77 y 155 y ss., asevera que durante este tiempo no existió ningún colegio regentado por otras órdenes.

[195] VÁZQUEZ y NAVARRO BROTONS, 1984, pp. 389-390.

[196] ESTEBAN MAROTO y ESTEBAN PIÑEIRO, 2006, p. 172; SÁNCHEZ MARTÍN, 2013, p. 2; NAVARRO BROTONS, 1996, pp. 15-44; NAVARRO LOIDI, 2006, pp. 65-77 y 155 y ss.

[197] Sobre la influencia de pensamiento de Ramón Llull y sus obras *Ars Magna*, *Arbre de sciència* o *Tractat d'astronomia* en Juan de Herrera, que le inspiraron su obra *Discurso de la figura cúbica*, así como la influencia del Lulismo en la ciencia española y europea durante los siglos XVI y XVII, AUSEJO, 1992, pp. 40 y ss.; GARCÍA BARRENO, 1995, pp. 17, 27 y ss.

[198] Sobre la Academia de Matemáticas, GARCÍA BARRENO, 1995, p. 68; ESTEBAN MAROTO y ESTEBAN PIÑEIRO, 2006; CÁMARA, 1998, pp. 84 y ss.; NAVARRO LOIDI, 2006, pp. 93 y ss.

[199] NAVARRO LOIDI, 2006, pp. 64-65; GARCÍA BARRENO, 1995, pp. 86 y ss.

[200] MADRID, 2013, p. 22.

[201] NAVARRO BROTONS, 1996, pp. 20-30.

[202] Cuando en la Edad Media se inicia la etapa de los descubrimientos geográficos, estos tuvieron un efecto muy intenso y decisivo en la geografía y en las ideas sobre la forma de la Tierra, con el resultado de una confrontación profunda entre las concepciones heredadas de la Antigüedad y las nuevas evidencias. NAVARRO BROTONS, 2008, p. 6.

[203] Sobre el término "Revolución Científica", véase: LÓPEZ PIÑERO, 1969; NAVARRO BROTONS, 1972, pp. 367-379; ALABRÚS, 2003, pp. 416-417; FERNÁNDEZ LUZÓN, 2003, p. 528; COHEN, 2004, p. 283; COHEN, 2005, pp. 11 y ss.; NAVARRO BROTONS, 2005, pp. 33-73; VILLAS, 2005, pp. 75-77; KUHN, 2006, pp. 32 y ss.; NAVARRO BROTONS y EAMON, 2007, pp. 27 y ss.; NAVARRO BROTONS, 2008, pp. 2 y ss.; FERNÁNDEZ ALBALADEJO, 2009, pp. 479-515.

[204] ALABRÚS, 2003, pp. 418-419; NAVARRO BROTONS, 2005, pp. 33-73.

[205] Para un conocimiento del papel que Tosca jugó en el movimiento *novator,* véase CÁMARA, 2005b, p. 133; NAVARRO BROTONS, 1996, pp. 35-40.

[206] COBOS y CASTRO, 2005, p. 83.

[207] NAVARRO BROTONS, 2007.

[208] NAVARRO BROTONS, 1996; NAVARRO BROTONS, 2007.

[209] Para un mayor conocimiento de la obra de Vicente Mut basada en las tesis de Brahe, Kepler o Galileo sobre la nueva mecánica y el conocimiento del movimiento de los planetas, así como su influencia en España y en Europa, véase NAVARRO BROTONS, 1979, pp. 43-62; NAVARRO BROTONS, 1996, pp. 30-34; NAVARRO LOIDI, 2006, (T. I).

[210] CÁMARA, 2005b, pp. 133-158.

[211] *Escuela de Palas ó sea curso mathemático donde se proponen y dibujan con primor las construcciones de los Authores famosos, antiguos y modernos,* 1693. Biblioteca Academia de Artillería. Segovia. 39-4-59. Sobre la importancia de esta obra y la formación matemática y práctica de los ingenieros que trabajaban para la Monarquía de España en Flandes o Milán, véase COBOS y CASTRO, 2005, pp. 89 y 92; MUÑOZ CORBALÁN, 1993; NAVARRO LOIDI, 2006, (T. II), pp. 785 y ss.

[212] BOUZA, 1995, p. 64.

[213] El jesuita flamenco Gregoire de Saint Vincent (1584-1667) publicó sus aportaciones en su *Opus geometricum* (1647). En ella desarrolla un método de integración geométrico, estudia las series geométricas incluyendo diversas aplicaciones de las mismas. Una de sus aportaciones más valiosas consistió en el hallazgo de que el área de una hipérbola se expresaba mediante los logaritmos. Se le considera uno de los precursores del cálculo infinitesimal. Estudió e impartió su magisterio en la Universidad de Douai. NAVARRO LOIDI, 1998, pp. 369-382.

[214] NAVARRO BROTONS, 1996, p. 27; LÓPEZ, 1996, p. 95; LÓPEZ, 2007; COBOS GÓMEZ, 2007; MADRID, 2013, p. 21.

[215] MADRID, 2013, p. 22.

[216] LÓPEZ PIÑERO, 1979, pp. 375 y 435-454; NAVARRO BROTONS, 2005, pp. 33-73; ALABRÚS, 2003, pp. 416-417; FERNÁNDEZ LUZÓN, 2003, p. 528; CÁMARA, 2005a, pp. 133 y ss.; FERNÁNDEZ ALBALADEJO, 2009, pp. 479-515.

[217] ROMERO y CRESPO, 2009, p. 45; GLICK, 2012, pp. 38-39.

[218] GRUNENBERGH, 1668, p. 4v.

[219] Ibídem.

[220] Ibídem.

[221] La referencia al pensamiento alejandrino podía ser el resultado de la imbricación de los ingenieros en el pensamiento matemático del siglo XVII, en el que el método axiomático-deductivo (platónico), el de Euclides, Apolonio de Perga o Arquímedes, que requería pruebas rigurosas y demostraciones, sería el elegido para resolver problemas geométricos. NAVARRO BROTONS, 2008, p. 16.

[222] GRUNENBERGH, 1668, p. 4v.

[223] GRUNENBERGH, 1668, p. 2r.

[224] GRUNENBERGH, 1668, p. 5r.

[225] GRUNENBERGH, 1668, p. 5r.

[226] GRUNENBERGH, 1668, p. 5r.

[227] GRUNENBERGH, 1668, p. 5r.

[228] Ibídem.

[229] GRUNENBERGH, 1668, p. 5v.

[230] GRUNENBERGH, 1668, p. 7v.

[231] El grabado fue publicado en 1989 por ARROYO y CAMARERO, 1989, pp. 347-369.

[232] Planta y delineación que se hizo por orden de su Majestad del rio de Manzanares desde el Pardo hasta Bacia Madrid y del Río Jarama y Tajo hasta Toledo. Con la demostración de los terrenos por donde se propone hacer la navegación artificial. Año de 1668. BNE, VE 21-31.

[233] GRUNENBERGH, 1668, f. 8r.

[234] GRUNENBERGH, 1668, f. 7v.

[235] En referencia a la primera ubicación del monasterio original de la orden de los Jerónimos en Madrid, llamado Santa María del Paso, fundado por Enrique IV de Castilla en 1464, estaba situado en la orilla izquierda del Manzanares, aguas arriba de la actual Ermita de San Antonio de la Florida, en la parte baja del actual parque del Oeste. El convento vinculado a los reyes castellanos cambió de nombre un año después (1465) por el de San Jerónimo El Real. Con todo el nombre original se mantuvo durante un tiempo, tal y como lo explica Hernando del Pulgar en 1500 que todavía menciona al monasterio como "de s. hyerónimo de la villa de madrit que se llama del paso. El traslado del Monasterio a su emplazamiento definitivo en el paseo del Prado lo llevaron a cabo los Reyes Católicos en 1503 por motivos de salubridad "por ser el sitio/(inicial)/muy enfermo a causa de estar cerca del río puesto en lo llano"/, hasta el punto de no /"auía nadie que quissiesse tomar el hábito por no poderse habitar la casa sin notable riesgo de la salud, y peligro de la vida"/.

[236] GRUNENBERGH, 1668, f. 7r-7v.

[237] GRUNENBERGH, 1668, f. 7r-7v.

[238] GRUNENBERGH, 1668, f. 8r.

[239] GRUNENBERGH, 1668, f. 6v.

[240] GRUNENBERGH, 1668, f. 6r.

[241] ALCALÁ-ZAMORA, 2001, f. 196.

[242] Jean de Locquenghien (1517-1574) procedía de un linaje que servía en la Corte del Emperador Carlos V, ocupando puestos importantes en la administración de la ciudad. Fue alcalde de la misma hasta 1553 y después "amman" representante real durante veinte años haciendo cumplir los decretos del rey catolico. *VOIES*, 1843, p. 34; STATE, 2004, p. 182.

[243] STATE, 2004, p. 341.

[244] Hacen aquí referencia los Grunenbergh al brazo occidental del río Escalda, llamado Hont en la ápoca, canalizado hasta Bruselas. JORDÁN y CROIX, 1759, p. 367; *VOIES,* 1880, p. 99.

[245] El río Escalda (Scheldt) nace en el norte de Francia (Gouy, Aisne), se dirige hacia el noreste y pasa por las ciudades de Cambrai y Valenciennes; atraviesa la frontera con Bélgica, bañando las ciudades de Tournai y Gante. En Gante se le une el Lys, su principal afluente por la izquierda, desde donde se dirige hacia el este, pasa cerca de Amberes, penetra en los Países Bajos y finalmente desemboca en el Mar del Norte. En su estuario, el Escalda se abre en múltiples brazos, convirtiéndose en la frontera marítima entre el Flandes Católico y la provincia protestante de la Zelanda holandesa. En su condición de frontera entre la Monarquía española y los rebeldes protestantes de Holanda radicó su gran importancia. En el pasado el río Escalda se dividía en dos afluentes cerca de su desembocadura, el oriental, alto Escalda, que se corresponde con su trayecto desde su origen en Francia hasta Gante, y el occidental (Escalda bajo), que todavía se conserva abierto y desemboca en el mar del Norte, entre Breskens y Flesinga en Zelanda. A lo largo de su curso se levantaron diques para proteger las tierras de las inundaciones por las mareas y los temporales. En sus principales afluentes se construyeron 250 diques y esclusas, entre los que cabe citar los de Scarpe, Lys y Sensée.

[246] *VOIES*, 1843, p. 35.

[247] Si bien las ejecución de estos diques terminó reduciendo en exceso los calados al colmatarse la dársena por la disminución del flujo y reflujo de las mareas en el puerto, lo que obligó a profundizar la ensenada mediante dragados. *VOIES*, 1843, p. 47.

[248] *DICCIONARIO,* 1832, p. 17.

[249] *VOIES*, 1843, p. 46; CÁMARA, 2010, p. 53.

[250] GRUNENBERGH, 1668, p. 6.

[251] STRADLING, 1992, pp. 166-168; VALLADARES, 1995, p. 22; ECHEVARRÍA, 1998, pp. 219 y 244.

[252] Durante el gobierno de los archiduques Alberto e Isabel y luego en 1664. *VOIES*, 1880, p. 140.

[253] Iniciado en 1251 y ampliado con una nueva sección en 1638, por orden de Felipe IV para tomar las aguas del río Yser, al que quedaría enlazado por medio de una esclusa.

[254] Artículo 14 del Tratado de Münster (1648), "Les rivières de l'Escaut comme aussi les canaux du Sas, Swyn et autres bouches de mer y aboutissants, seront tenues clauses du côté des Provinces-Unies", en *VOIES,* 1843, p. 44; HERRERO SÁNCHEZ, 2000.

[255] GAMBI y GOZZOLI, 1982.

[256] GARCÍA-DIEGO; ROMERO, 2006, pp. 238-239.

[257] PARKER, 2006b.

[258] 60 leguas.

[259] GRUNENBERGH, 1668, f. 6v.

[260] GRUNENBERGH, 1668, f. 8r; declaración influida por la cultura iusnaturalista de origen erasmista de los Países Bajos meridionales, ECHEVARRÍA, 1998, pp. 236 y ss.; ECHEVARRÍA, 2009, p. 895.

[261] ECHEVARRÍA, 1998, p. 238.

[262] GRUNENBERGH, 1668, f. 8v; En los Países Bajos, alrededor del partido pragmático de Flandes o del Círculo de Lovaina se agrupaban los partidarios del librecambismo. Figura destacada fue Alberto Struzzi, quien en su *Dialogo sobre el comercio de estos reinos de Castilla* (1624) postuló el librecambismo basado en el derecho natural, teniendo el convencimiento de que la libertad de tráfico de mercancías procuraba la abundancia y baratura de sus frutos, ECHEVARRÍA, 1998, pp. 237-242; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 63.

[263] Sobre el arbitrismo flamenco u holandés en un entorno en el que florecieron poderosas ciudades que basaron su prosperidad en el comercio, las manufacturas y el desarrollo financiero con un intenso proceso de monetización, véase ECHEVARRIA, 2009, pp. 893-895. El arbitrismo holandés, cuyo representante más célebre fue Hugo Crocio, se centra en el estudio del papel desempeñado por el Estado en el funcionamiento del sistema económico, en la necesidad de la libertad de comercio, de empresas mercantiles y de la movilidad del trabajo y del capital, PERDICES y SÁNCHEZ MOLLEDO, 2007, pp. XLII-XLIII. La identificación en el siglo XVII entre comercio y riqueza era común a todas las naciones europeas, incluidas las que conformaban la Monarquía de España. El contraste entre las formas de gobierno que postulaban la organización, regulación y protección de los tratos y otra que defendía la libertad de los mismos, perfectamente diferenciada una de otra, aunque contrarias no se anulaban sino que convivían e incluso se sucedían en las políticas de los gobernantes, ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 11; ACQUIER, 2008, pp. 891-892.

[264] Algunos autores han resaltado el carácter arbitrista del proyecto de los Grunenbergh, véase SÁNCHEZ MOLLEDO, 1997, p. 70; ARROLLO, 2004, p. 259.

[265] Podría definirse como injusto el trato que los economistas políticos españoles han recibido de la historiografía internacional. En efecto, economistas como Moncada o Martínez de Mata, hombres de gran talento, son prácticamente desconocidos para los au-

tores europeos, salvo contadas excepciones, y ello a pesar de que sus razonamientos se basaron en los fundamentos e instrumentos propios de la economía de su tiempo, ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 47.

[266] GARCÍA GUERRA, 2006, p. 184.

[267] VILAR BERROGAIN, 1973; GUTIÉRREZ NIETO, 1986, pp. 235-254.

[268] Estos fueron los primeros en plantearlo con gran lucidez en las primeras décadas del siglo XVII. Entre ellos destacan los autores citados, véase ABELLÁN, 1986, pp. 299 y ss. Sobre Antonio López de Vega, también en ALLOZA y CÁRCELES, 2009, pp. 32 y ss.; PASAMAR, 1993, pp. 184 y ss.; GARCÍA CÁRCEL, 1998.

[269] ABELLÁN, 1986, p. 286; GUTIÉRREZ NIETO, 1986, p. 235.

[270] GONZÁLEZ ENCISO, 2003, pp. 163-164; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 43.

[271] Sobre la implicación e importancia de los financieros y comerciantes genoveses y portugueses en la Monarquía hispánica durante el siglo XVII, en el caso de los primeros basaron su predominio financiero en el control de las remesas de Indias, en los reembolsos producidos por la venta en Italia de lana peninsular, cochinilla, y sobre todo, al convertirse en los gestores, fiscalizadores y redistribuidores de deuda pública de la Corona, mediante el recrecimiento de juros, que les hizo obtener importantes beneficios durante los siglos XVI y parte del XVII. En cuanto a los portugueses tuvieron un papel destacado en Amberes controlando el comercio ibérico y las relaciones con los insurgentes del Norte, a pesar del fin de la Tregua de los Doce Años en 1621. SANZ AYÁN, 2013, pp. 36 y ss.

[272] HERRERO SÁNCHEZ, 2000.

[273] Sobre la falta de espíritu comercial de los españoles, véase SANZ AYÁN, 2000; GONZÁLEZ ENCISO, 2003, pp. 164-165. La falta de espíritu mercantil es matizada por ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 52, y PERDICES y RAMOS GOROSTIZA, 2013.

[274] HERRERO SÁNCHEZ, 2000; GÓMEZ-CENTURIÓN JIMÉNEZ, 2001, pp. 806 y ss.; RIBOT, 2001, 978 y ss.; RIBOT, 2013, p. 11. De hecho, durante el reinado de Carlos II se sumaron al imperio territorial de los Austrias españoles los enclaves asiáticos de las islas Marianas (1668) y las islas Carolinas (1686), además de afianzar su presencia en Florida, bahía de Pensacola (1689), Texas, California (1697), llamada también Carolinas, etc., STORRS, 2013, pp. 28-29.

[275] COVARRUBIAS, 1611, véase Albedrío; DUBET y SABATINI, 2008, pp. 867 y ss.

[276] Las alusiones peyorativas a los arbitristas en las obras de los escritores del Siglo de Oro han sido puestas de manifiesto por diversos autores, ABELLÁN, 1988; GARCÍA GUERRA, 2006; SANZ AYÁN, 2000; PERDICES y SÁNCHEZ MOLLEDO, 2007; existen también algunos estudios monográficos, URÍ, 1998, pp. 263-300. Véase también el número monográfico de la *Revista económica de Castilla-La Mancha* dedicado a la figura de Miguel de Cervantes como hombre de empresa y buen conocedor de la economía de su tiempo y en especial por el tema que nos ocupa, PERDICES y REEDER, 2004, pp. 121-160.

[277] En el caso concreto de Martínez de Mata es sabido que Campomanes reeditó sus *Memorias y Discursos*, a los que comentó con 408 notas, prueba del interés que despertó en él su descubrimiento, en ABELLÁN, 1986, p. 328. Sobre el Campomanes reformador, ROMERO, 2003, pp. 1-65.

[278] ABELLÁN, 1988; DUBET y GARCÍA GUERRA, 2008, p. 871.

[279] GUTIÉRREZ NIETO, 1986, pp. 235-254; BRAVO, 2003, p. 508; DUBET y GARCÍA GUERRA, 2008, p. 868; GARCÍA GUERRA, 2006, pp. 32 y 183.

[280] Aunque la bibliografía es amplísima, remitimos a ABELLÁN, 1986, pp. 318-322; FERNÁNDEZ LUZÓN, 2003, p. 523; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 44.

[281] Los diversos autores que han tratado el tema que nos ocupa han llevado a cabo un sucinto análisis de la larga y variada producción tratadística de los arbitristas españoles en el siglo XVII, con sus diversas interpretaciones acerca de la mala situación de la nación y sus causas. Los más cercanos a las ideas de los Grunenbergh fueron los que representaban la línea librecambista o industrialista cuyo modelo era el holandés. Estos apostaban por la creación de compañías de comercio a imagen de las holandesas e inglesas, más tardías, que garantizasen la buena gestión de estos recursos, ABELLÁN, 1986, pp. 318-322 y 322-328; ECHEVARRÍA, 1988, pp. 237-242; HERRERO SÁNCHEZ, 2000; FERNÁNDEZ LUZÓN, 2003, pp. 522-523; BRAVO, 2003, pp. 508-509; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 44.

[282] Arbitrismo Flamenco.

[283] GRUNENBERGH, 1668, f. 8v.

[284] GRUNENBERGH, 1668, f. 8v.

[285] DOMÍNGUEZ ORTIZ, 1963, f. 71, entre 1647 y 1652 se produjo la mayor catástrofe demográfica que se abatió sobre España en los tiempos moderno; PARKER, 2006a, p. 42.

[286] GRUNENBERGH, 1668, f. 9r.

[287] GRUNENBERGH, 1668, f. 9r.

[288] GRUNENBERGH, 1668, f. 9r.

[289] GRUNENBERGH, 1668, f. 9r.

[290] GRUNENBERGH, 1668, f. 9r.

[291] GRUNENBERGH, 1668, f. 9r.

[292] GRUNENBERGH, 1668, f. 9v.

[293] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 80-81.

[294] YUN CASALILLA, 2001, p. 123.

[295] GRUNENBERGH, 1668, f. 8v.

[296] GRUNENBERGH, 1668, f. 8v.

[297] El discurso de los Grunenbergh entronca con la identificación entre comercio y riqueza presente en la época y que era compartida por todas las naciones europeas, en mayor o menor grado. En la mentalidad del seiscientos los tratos mercantiles eran visto como naturales, propios de la naturaleza del espíritu sociable del hombre, en correspondencia con Aristóteles, y, lo que es más importante, destinado a la conservación de la república, en palabras que los propios Grunenbergh alegaban en su *Memorial*, ECHEVARRÍA, 2008, p. 895; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, pp. 15 y ss.

[298] GRUNENBERGH, 1668, f. 9v. "En términos conceptuales, pero también pragmáticos la libertad era relacionada con la baratura y con la abundancia", en ALLOZA y CÁRCELES, 2009, p. 161.

[299] La tensión inherente entre el poder local y la Corona a cuenta de los privilegios otorgados por medio de la venta de jurisdicciones a las ciudades y villas derivó en una dinámica institucional y fiscal compleja. La enorme fragmentación del mapa fiscal se produjo a resultas de la cesión real a los concejos de jurisdicción para imponer sisas, incluso en productos básicos, ganando las ciudades terreno en la recaudación. A ello se unió en el siglo XVII la venta de oficios menores, comprados a menudo por particulares pero también por las villas y ciudades, que profundizó el proceso de enajenación de competencias reales a favor de los concejos. La situación fue aprovechada por las oligarquías locales que configuraron un entramado urbano de relaciones sociales y económicas al servicio de sus intereses. La diversidad de impuestos en cada zona hacía imposible la integración del mercado interior, el desarrollo industrial y la recomposición de las redes urbanas. YUN CASALILLA, 2001, pp. 116 y ss.; DUBET, 2003, p. 230.

[300] Mientras, en Europa se asistía a la crisis de la red urbana medieval, con una organización gremial que reglamentaba en régimen de privilegio la producción manufacturera reemplazada de forma progresiva por un sistema moderno de ciudades con una fuerte impronta industrial y mercantil, desarrollada merced a las relaciones más estrechas con el entorno circundante y el incremento de la industria a domicilio. VRIES, 1987; YUN CASALILLA, 2001, p. 111; DUBET, 2003, p. 230.

[301] En 1668 Cosme de Medici viajó por Madrid y su provincia describiendo la arquitectura y las galerías de pintura de palacios e iglesias. El relato de su viaje realizado por Lorenzo Magalotti y Filippo Corsini narra las impresiones del príncipe, al que la arquitectura madrileña y en concreto la del palacio del Buen Retiro no le causaron una gran impresión, considerándolo un edificio de escasa calidad constructiva para un rey, a diferencia del Alcázar que le mereció una elogiosa opinión. En el texto se hace referencia a la abundante utilización del ladrillo y no de la piedra en Madrid, a pesar de la abundancia de mármol negro de las canteras toledanas, que contaba con alta consideración en la Corte. Comentarios que estaban en sintonía con las razones que los Grunenbergh daban sobre la falta de materiales para la construcción en Madrid. SÁNCHEZ RIVERO, 1927, pp. 27-31 y 34-36. Véase también MARTÍNEZ MILLÁN, 2008, p. 69. La visión de los viajeros por España en el siglo XVII estaba sujeta a las diferentes coyunturas políticas y económicas. Según los viajeros y arbitristas los españoles mostraban poca afición a las actividades productivas y a los avances técnicos. El holandés Lodewijck Huygens, que viajó por diferentes ciudades españolas entre 1660 y 1661, indicaba el despoblamiento y abandono de ciudades como Burgos, con casas hechas de barro, o Valladolid. En Toledo señalaba la ruina en la que encontró el ingenio de Juanelo Turriano, que todavía gozaba de una fama considerable en Europa. De hecho, en relación con Toledo decía que al igual que la fábrica del artificio "la ciudad se va acabando, falta de gente y de comercio", en PERDICES y RAMOS GOROSTIZA, 2013, p. 16. Sobre la demolición del artificio, véase CRESPO, 2012, pp. 57 y ss.

[302] BAILS, 1790: 84,1 kg aproximadamente, GRUNENBERGH, 1668, f. 10r.

[303] LLOPIS y GARCÍA MONTERO, 2011, p. 300; ANDRÉS UCENDO y LANZA GARCÍA, 2012, pp. 67 y ss.

[304] GRUNENBERGH, 1668, ff. 8r-11r. En lo relativo a lo expresado por los Grunenbergh sobre la necesidad de proveer de pan a los pobres de la Villa y Corte, en el siglo XVII la abundancia de los productos ligados al sustento era útil para el reino porque repercutía en la beneficio de los pobres, por lo cual era considerado como un factor de riqueza de la Monarquía pues aseguraba la quietud del reino y su conservación, ALLOZA y CÁRCELES, 2009, pp. 31 y 36.

[305] GRUNENBERGH, 1668, ff. 8r-11r.

[306] GRUNENBERGH, 1668, ff. 10r-10v.

[307] Ibídem.

[308] Sobre los intermediarios franceses afincados en España, véase RAMOS, 2002, pp. 65-83. Holandeses y españoles, GONZÁLEZ ENCISO, 2003, p. 263. Para el papel que jugaron los flamencos en la Corte, ÁLVAREZ NOGAL, 2006, pp. 205-232; ESTEBAN ESTRÍNGANA, 2006, pp. 233-274. Flamencos y holandeses, en MARTÍN LÓPEZ, 2006, pp. 429 y ss. Para los comerciantes ingleses en España, RUIZ y GAUCI, 2008; SANZ AYÁN, 1988, pp. 434 y ss.

[309] BRAVO CARO, 2003, p. 509; GONZÁLEZ ENCISO, 2001, pp. 157-188; FERNÁNDEZ ALBALADEJO, 2009, pp. 460-461.

[310] GRUNENBERGH, 1668, p. 10v.

[311] SÁNCHEZ BELÉN, 1992, pp. 135-175; ANDRÉS UCENDO, 2006, pp. 377-397.

[312] Sobre la estrategia para desbaratar el monopolio holandés del tráfico de productos procedentes del Báltico en 1621 cuando se planteó mantener o no la Tregua de los Doce Años, la opinión pública española era partidaria de iniciar de nuevo la guerra. Fue entonces, en 1621, cuando algunos arbitristas se mostraron reacios a la continuación del conflicto. Este fue el caso de Francisco de Retama que postuló iniciar negociaciones con los países asomados al Báltico, Danzing, Dinamarca, Suecia o Moscovia con los que acordar tratos que permitiesen evitar a intermediarios y especuladores. Con ello se podría establecer el comercio de productos mediterráneos en el viaje de ida, transportando en el tornaviaje linos, madera, cobre o trigo bálticos a través de los puertos de Flandes, Dunquerque, Ostende y Gravelinas, véase ALCALÁ-ZAMORA, 2001, pp. 139-140 y 145; GONZÁLEZ ENCISO, 2001, pp. 172 y ss.; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, pp. 49-50.

[313] Sobre la saca de metales y la política monetaria a lo largo del siglo XVII, SÁNCHEZ BELÉN, 1992, pp. 140 y 144; SÁNCHEZ BELÉN, 1996, pp. 225 y ss.; MARCOS MARTÍN, 2006, pp. 345-376; ANDRÉS UCENDO, 2006, pp. 377-397; ALLOZA y CÁRCELES, 2009, pp. 51 y ss.; SANZ AYÁN, 2013.

[314] En la Junta, presidida por Diego Sarmiento de Valladares, entre otros, estaban presentes algunos de los regidores que valoraron el *Memorial* de los Grunenbergh, Antonio Monsalve, Francisco Herrera Enríquez o José Reynalte, que junto con otros como Pedro Núñez de Guzmán o López de los Ríos formaban un selecto grupo de buenos conocedores de la realidad política de Castilla. Para los contemporáneos la elección de los miembros no fue afortunada por lo que pronto surgieron críticas y sátiras, en las que se les calificaba de abúlicos, falsos y pícaros o parciales en sus decisiones, algo que sin duda era exagerado pero que coincide en parte con lo expuesto por los Grunenbergh en relación a los que participaron en la Junta celebrada en 1668. SÁNCHEZ BELÉN, 1989, pp. 639-657; GONZÁLEZ ENCISO, 2001, pp. 161 y ss.; ANDRÉS UCENDO, 2006, pp. 377-397.

[315] En este sistema el Estado administraría las rentas provinciales previo encabezamiento de los pueblos, en SÁNCHEZ BELÉN, 1989, pp. 175-218.

[316] RIBOT, 1997, pp. 163 y ss.; MOLAS, 1997, pp. 16 y ss.; SANZ AYÁN, 1988, pp. 222 y ss. y 256-265; SÁNCHEZ BELÉN, 1992, pp. 147 y ss.; SÁNCHEZ BELÉN, 1996, pp. 205 y ss.; YUN CASALILLA, 2001, pp. 111-115; RIBOT, 2001, pp. 976 y ss.

[317] MAURA, 1954, (vol. II), p. 154.

[318] ABELLÁN, 1986. “Para hacer efectivo el decreto era necesario decretar la suspensión de pagos desembarazando así las rentas reales que la corona había enajenado, para satisfacer las consignaciones de los asentistas … el decreto se enmarcaba en un proyecto de reforma tributaria que pretendía sanear la Hacienda Real”, en SANZ AYÁN, 1988, p. 269.

[319] SANZ AYÁN, 1988, pp. 222 y ss. y 256-265; SÁNCHEZ BELÉN, 1992, pp. 147 y ss.; SÁNCHEZ BELÉN, 1996, pp. 205 y ss.; YUN CASALILLA, 2001, pp. 111-115.

[320] GARCÍA CÁRCEL, 1998; SANZ AYÁN, 1998, p. 479; BRAVO, 2003, pp. 467 y ss.; FERNÁNDEZ ALBALADEJO, 2009, p. 477; FERRER, 2011, p. 3; HERZOG, 2011, pp. 23-24.

[321] GRUNENBERGH, 1668. A partir de aquí los textos entresacados se corresponden con los folios correspondientes a ff. 11r-12v.

[322] GRUNENBERGH, 1668, f. 12r.

[323] LÓPEZ, 1998, p. 116.

[324] GRUNENBERGH, 1668, f. 12r.

[325] GRUNENBERGH, 1668, f. 11v.

[326] GRUNENBERGH, 1668, f. 12r.

[327] GRUNENBERGH, 1668, f. 11v.

[328] ALBAREDA, 2007, p. 272; DUBET, 2007, p. 295; LÓPEZ, 1995, pp. 17-68.

[329] ÁLVAREZ-OSSORIO, 2004, p. 210; RIBOT, 2013, p. 14; STORRS, 2013, pp. 30-31.

[330] ROMERO, 2003, p. 20.

[331] ROMERO, 2003, p. 21; CRESPO, 2012.

[332] DUBET, 2007, p. 301; VILLAS, 2005, pp. 75-114.

[333] ROMERO, 2003, p. 17; SÁENZ RIDRUEJO, 1993; VILLAS, 2005, pp. 75-114; PÉREZ SARRIÓN, 2005, pp. 429-446; CRESPO, 2013.

[334] LÓPEZ, 1998, p. 121; CARREÑO, 2004, p. 35.

[335] GRUNENBERGH, 1747; sólo se ha encontrado una breve referencia en LÓPEZ, 1998, p. 141.

[336] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 84.

[337] LLAGUNO y CÉAN BERMÚDEZ, 1829, (T. III), pp. 15-16.

[338] Existe una copia de la petición hecha al rey por Carlos de Simón Pontero, que se encuentra en el IHCM, fechada el 2 y 3 de abril de 1755, en el que se dice que se ha remitido al rey la memoria del proyecto realizado por los hermanos coroneles Carlos y Fernando de Grunenbergh, junto con su plano y otros que se han levantado para la ocasión. El 4 de julio de 1756 llegaba la autorización firmada por Ricardo Wall, secretario de Despacho Universal de Estado, para la creación de una Compañía cuyos socios aportarían el capital necesario para la ejecución de la obra, LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 55. La memoria del proyecto con los fundamentos técnicos fue entregada por Pontero el 1 de agosto de 1756; MARÍN y ORTEGA, 2009, p. 22.

[339] El proyecto presentado por el alcalde se asemeja bastante al planeamiento de los Grunenbergh en la forma, el contenido y en su justificación. La falta de trigo, leña, carbón, piedra, en referencia a la de Colmenar famosa por su calidad, exponiendo la necesidad de extender la navegación hasta la provincia de Cuenca por su riqueza en maderas, en LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 52 y ss.

[340] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 77.

[341] PONTERO, [1756], p. 4. Conocemos dos copias del documento, la existente en la Universidad de Valladolid, con la signatura Mss. 278; otro ejemplar se encuentra en la Biblioteca de la Villa de Madrid, Mss. 263. Se trata de un documento dividido en ocho capítulos y que consta de 49 páginas.

[342] *Curso ydrografico y corografia de los ríos Tajo y Guadiela que en obsequio del Rey Nuestro Señor D. Fernando VI y con dirección y a expensas del Dr. D. Carlos Simón Pontero de su Consejo y Alcalde de la Casa y Corte han delineado Dn. Joseph Briz y Dn. Pedro Simó y Gil. Año de 1755.*

[343] CABANÉS, 1829; LÓPEZ, 1998, p. 134.

[344] PONTERO, [1756], p. 49. Según Pontero las acciones serían de 500 pesos. De este tema que los contemporáneos consideraron novedoso también habla LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 52-127. Incluye el proyecto y el reglamento de la Compañía de Navegación.

[345] PONTERO, [1756], p. 6; también en LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 54.

[346] PONTERO, [1756], pp. 5 y 40; LÓPEZ, 1998, p. 128; LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 47-52.

[347] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI); LÓPEZ, 1998, p. 123; HERMOSILLA, 1804, p. 10. Lo achaca a esta causa y a la mala situación personal de Fernando VI tras la muerte de la reina Bárbara de Braganza.

[348] SANZ GARCÍA, 1988, p. 45.

[349] Larruga fue archivero de la Real Junta de Comercio, Moneda y Minas, reuniendo los documentos, elaborando los oportunos índices y escribiendo una memoria sobre su historia. Logró salir con éxito del difícil empeño en que otros antes habían fracasado, y se le recompensó inmediatamente destinándole a la secretaría. En ella permaneció hasta 1795 en que se formó una nueva dependencia llamada Balanza de Comercio para reunir todos los datos del comercio exterior e interior de España. Larruga fue nombrado entonces oficial mayor de la misma. DURÁN, 1997, p. 221-222.

[350] Real Cédula 1771.

[351] FERNÁNDEZ TALAYA, 2006, p. 526.

[352] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), p. 127.

[353] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 127-153.

[354] ROMERO, 2003, pp. 49-51.

[355] DÍAZ PINILLA, 1985. Las hojas de la 616 a la 623 se corresponden con planos del Canal del Manzanares, levantados por Esteban Bellacare, Gil Pin, o el arquitecto Manuel Serrano, entre otros y que corresponden a dársenas, puentes, almacenes; MARÍN y ORTEGA, 2009, pp. 28-32.

[356] ROMERO (2014).

[357] PONZ, 1787-1794, (T. V), pp. 31-33. Ponz hace referencia a las catástrofes producidas por las abundantes lluvias de 1776 que ocasionaron destrozos al canal de Martinengo, CRESPO, 2012.

[358] BOURGOING, 1789, su autor dio una imagen benevolente de España, por lo que ha sido considerado un hispanófilo.

[359] TOWNSEND, 1988, pp. 347-349.

[360] LARRUGA, 1788-1800, (T. VI), pp. 153-253.

[361] ROMERO, 2003, p. 51; SÁNCHEZ LÁZARO, 1995, p. 99.

[362] AGUILÓ, 2002, p. 52.

[363] *Dictamen sobre la necesidad y utilidad de la continuidad del Canal del Manzanares hasta el Real Sitio de Aranjuez. La de la navegación del Tajo desde su nacimiento hasta el mismo Real Sitio, y la del Guadiela hasta que se une con el Tajo, con un cálculo de las ventajas que esta navegación traería a la Corte y al Reyno, el coste de toda la obra, y el modo más económico de hazerla,* Zaragoza, Oficina de Miedes, 1804. BNE, VC/1136/14; Mapa del canal de Manzanares hasta el R[eal] Sitio de Aranjuez (dib. e ing.), Madrid, 15 de diciembre de 1792, SGE, Art. E, T, 8, C, 2-135.

[364] AGUILÓ, 2002, p. 53.

[365] GONZÁLEZ TASCÓN, 1996, pp. 192-193.

[366] AHN, Legajo 3.208. Betancourt y López de Peñalver, 1791, *Memoria sobre los medios de facilitar el comercio interior presentada al Excmo. Sr. Conde de Floridablanca por D. Agustín de Betancourt y Molina y D. Juan López de Peñalver, en 1792,* París, 20 de julio de 1791.

[367] SÁENZ RIDRUEJO, 1993, pp. 75 y ss.

[368] GUERRA, 2004, p. 23; ROMERO, 2003.

[369] GUERRA, 2004, p. 15.

[370] GUERRA, 2004, p. 23.

[371] MARÍN y ORTEGA, 2009, p. 48.

[372] GRUNENBERGH, 1668, f. 12v.

[373] AHN, E, Legajo 1.301, exp. 49, f. 1r.

[374] PARKER, 2006b, p. 65; RIBOT, 2004, pp. 654 y ss.

[375] PARKER, 1998, pp. 155 y 164.

[376] PARKER, 2003, p. 23; FRIEDRICHS, 2003, p. 273.

[377] Archives Ville de Bruxelles.

[378] AHN, E, Legajo 5.046 (2).

[379] AHN, E, Legajo 5.046 (1).

[380] Felipe Spínola Bassanoda, II marqués de los Balbases, presidente del Consejo de Flandes y perteneciente a una familia de origen genovés aliada de la Monarquía de España y cuyo linaje emparentó con la alta aristocracia española e italiana, en HERRERO y ÁLVAREZ-OSSORIO, 2011, pp. 331-366; ÁLVAREZ-OSSORIO, 2007, pp. 831-912; HERRERO, 2009, pp. 97 y ss.

[381] AGS, GA, Legajo 1.881: sobre la necesidad de experiencia militar de los ingenieros reales, véase CÁMARA, 2004, p. 137.

[382] En la hoja de servicios de Fernando, el ingeniero explica que sirvió en el ejército de Galicia pero no hace referencia a su estancia en el de Portugal, lo que sí parece hizo su hermano Carlos por las mercedes recibidas de Felipe IV, AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49. f. 1r.

[383] AGS, GA, Libro 270, f. 270; Libro 275, f. 19.

[384] Archivo del ICHM, 1-3-6, AGS, GA, Legajo 1.879.

[385] AGS, GA, Libro 283.

[386] En la hoja de servicios de Fernando de Grunenbergh se da esta fecha como la de su incorporación al ejército de Galicia, AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49, f. 1r.

[387] AGS, GA, Libro 275, f. 15v.

[388] AGS, GA, Libro 275, f. 15r; Libro 283, f. 216v; Libro 306, f. 22; Legajo 1.985; Legajo 2.033; Legajo 2.034; Legajo 2.058; Legajo 2.117; Legajo 2.131.

[389] AHN, Legajo 1.301, exp. 49.

[390] AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49, f. 1r.

[391] IHCM, 1-3-6. f. 18r; AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49.

[392] AGS, GA, Legajo 1.911, f. 235; Legajo 2.103, f. 325; Libro 281, f. 106r; Legajo 2.086; Legajo 2.112; Biblioteca Nacional, Mss. 2.393, ff. 116r-117v; SORALUCE, 1986, pp. 15 y ss. Sobre otros ingenieros procedentes de los Países Bajos que trabajaron en Vigo, COBOS y CASTRO, 2005, p. 91; GARRIDO, 2013.

[393] AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49.

[394] AGS, E, Legajo 3.296, doc. 25, ff. 149-154; PESOLANO, 1993, pp. 67-123; SIMONCINI, 1993, pp. 1-38.

[395] AHN, E, Legajo 1.301, doc. 49, ff. 2 y 4. Sobre el parentesco que se estableció por vía matrimonial entre la familia Silva y los Grunenbergh, véase ZAMORA, 2009a, pp. 961-976; ZAMORA, 2009b, pp. 387-401; ZAMORA, 2011, pp. 585-616.

[396] AGS, E, Legajo 3.296, doc. 25.

[397] BUNES, 2010, pp. 351-373; AGS, E, Legajo 3.494, ff. 93-95, sobre la presencia de un ingeniero francés espiando las fortificaciones de Siracusa, AGS, espía francés.

[398] AURIA, 1697, p. 145; HERNANDO, 1999, p. 334; MANFRÈ, 2012, pp. 59-143.

[399] AGS, E, Legajo 3.493, docs. 83 y 84; Legajo 3.493, docs. 75, 77, 82, 96.

[400] No existe una clara unanimidad al respecto. En LIGRESTI, 2006, p. 115, se aporta la fecha de 1670 junto al nuevo virrey; en RIBOT, 2002, p. 42, se relaciona su paso a la isla desde Nápoles con la revuelta antiespañola de Mesina. MANFRÈ, 2012, la fecha de llegada fue en 1671. La información relativa a su llegada a Sicilia se encuentra en AGS, E, Legajo 3.493.

[401] AGS, E, Legajo 3.494, docs. 107-133.

[402] AGS, E, Legajo 3.494, doc. 107.

[403] Sobre Lombardello, LANCINA, 1692, pp. 217 y 230; LALOY, 1929, (T. I.), pp. 327-329, RIBOT, 2002, pp. 22 y 126; sobre la Escaleta, AGS, E, Legajo 3.513, doc. 16; LALOY, (T. I), pp. 354 y 358.

[404] Sobre la valoración positiva de las tropas españolas y alemanas véase RIBOT, 2002, pp. 663 y 671, se refiere a la importancia del enclave del Salvador, y a cómo fue suficiente una pequeña flota para que el castillo se rindiese sin ofrecer una gran resistencia; AGS, E, Legajo 3.515, doc. 6; ROMANO parte segunda, libro I, 1676, pp. 96, 116, 139; ROMANO, parte segunda, libro II, 1676, p. 3; LANCINA, 1692, p. 245; LALOY, 1929, (T. I), pp. 246, 358 y 360.

[405] RIBOT, 2004, pp. 657 y ss.

[406] Sobre las negociaciones para rendir el castillo, AGS, E, Legajo 3.513, docs. 163 y 167. También LANCINA, 1692, pp. 245-248; LALOY, 1929, (T. I.), pp. 458-464; para las capitulaciones, AGS, E, Legajo 3.513, doc. 4.

[407] Entre los que se encontraba el castellano del Salvador, el portugués Francisco de Araujo Pimentel, AGS, E, Legajo 3.518, doc. 32.

[408] AGS, E, Legajo 3.513, docs. 159, 161 180, 200; AGS, E, Legajo 3.525, docs. 96 y 97; BNF Espagnol 159; BNF Clairambault 866-872.

[409] AGS, E, Legajo 3.524, docs. 18 y 21; sobre las ordenanzas dadas por Alejandro Farnesio véase MARTÍNEZ RUIZ, 2008, pp. 926 y ss.

[410] Sobre la finalización del proceso, AGS, E, Legajo 3.524. docs. 151 y 159. Sobre el puerto de Nápoles y los problemas en 1679, véase PESOLANO, 1993, pp. 94-95.

[411] Santisteban ocupó el puesto de virrey de Cerdeña, Sicilia y Nápoles, unos servicios que le valieron la dignidad de Grande de España, otorgada por Carlos II en agradecimiento a su contribución en la defensa y pervivencia de su Monarquía en estos reinos, AGS, E, Legajo 3.525, docs. 69-70; *DESCRIPCION*, ff. 25v-25r; CEREZO SAN GIL, 2005, p. 469.

[412] Sobre los trabajos y obras realizados por Carlos de Grunenbergh en Mesina, Augusta y Siracusa, en la década de los años ochenta del siglo XVII, han sido muchos los autores que han abordado su trayectoria en el virreinato, por lo que hoy contamos con una amplia bibliografía, vaya por adelantado la disculpa por algún olvido no intencionado: AMICO, 1687, pp. 35-37; AURIA, 1697, p. 172; APRILE, 1725, p. 364; BOSCARINO, 1976, pp. 69-70; GIUFFRÈ, 1980, pp. 62-66; ARICÒ, 1982, pp. 70-72; GUIDONI y MARINO, 1982, pp. 92-93; GUIDONI y MARINO, 1985, pp. 586-606; IOLI, 1986, pp. 13-107; DUFOUR, 1987, pp. 27-46; DUFOUR, 1991, pp. 113-132; DUFOUR, HENRI, LEONE, 1992; BARTOLINI, 1997, pp. 239-287; BOSCARINO, 1997, pp. 49-50; GIUFFRÈ, 1997, pp. 231-232; DUFOUR, HENRI, LEONE, 1998; GIUFFRÈ, 1998, pp. 234; DUFOUR, 2000, pp. 493-513; GALLO, 2004, pp. 319-336; NOBILE, 2006, pp. 134-141; GALLO, 2007, pp. 49-66; GALLO, 2008, pp. 109-114; pp. 139-150 y pp. 245-251; GIUFFRÈ, 2008, pp. 22-23; MANFRÈ, 2013, pp. 79-94.

[413] CÁMARA, 1998, pp. 159 y ss.; ÁLVAREZ-OSSORIO, 2000, p. 154; ÁLVAREZ-OSSORIO, 2001, pp. 1.067 y 1.069; RIBOT, 2002, pp. 623-627.

[414] *TEATRO geografico antiguo y moderno del Reyno de Sicilia*. [Recopilado por C. Castilla], 1686. Archivo del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, Mss, 3; *DESCRIPCION de la Sicilia*, BNE, Mss. 2977.

[415] Sobre el proyecto del ingeniero Juan Bautista Sesti, el primero de los presentados antes de la llegada de Santisteban, AGS, E, Legajo 3.530. Sobre los de Carlos de Grunenbergh existe una abundante documentación en los archivos históricos.

[416] Esta expresión hace referencia a un tipo de dibujo contemporáneo en el que utiliza la línea continua y limpia, sin elementos que produzcan efectos o sombras.

[417] NUTI, 1996, pp. 111 y 143.

[418] SETA y CONSOLO, 1990; ARICÓ, 2008, pp. 23-36; FEDE, 2008, pp. 61-66; CRESPO y ROMERO, 2009; MANFRÈ, 2012, pp. 59-143; MANFRÈ, 2013, pp. 79-94.

[419] *DESCRIPCION*, f. 20v.

[420] CÁMARA, 2010, pp. 67-68.

[421] CEREZO SAN GIL, 2006, p. 349.

[422] AGS, E, Legajo 3.527, doc. 140.

[423] Respecto a la intervención de Carlos de Grunenbergh en el cambio de ubicación de estas ciudades y en su trazado posterior, algunos autores consideran que este no participó en la toma de decisiones, DUFOUR, RAYMOND, LEONE, 1992. Otros, como Boscarino considera que su intervención fue clave en lo tocante a la nueva ubicación, BOSCARINO, 1976.

[424] De estos viajes se ofrecerá una abundante bibliografía y referencias documentales en el capítulo dedicado a los trabajos de Grunenbergh en Malta.

[425] GUIDONI y MARINO, 1982, pp. 92-93; GUIDONI y MARINO, 1985, pp. 586-606; BARTOLINI, 1997, pp. 239-287; HOPPEN, 1999; SPITERI, 2001; SPITERI, 2008. Grunenbergh realizó varios informes sobre la situación del puerto de La Valeta y del estado de las obras de fortificaciones que se estaban realizando en Malta durante esta etapa, de los que nos ocupamos en el capítulo correspondiente, NLM, Mss. 6554, ff. 167-211v; NLM, Mss. 1016; 182 y ss.; NLM, Mss. 262.

[426] LBM, *Libri Bullarum*, AOM, 491, f. 343.

[427] BONELLO, 2011, pp. 31-39. Quiero agradecer desde estas líneas la gentileza de Giovanni Bonello para conmigo cuando en 2011, llevado por su interés por Carlos de Grunenbergh, contactó conmigo, tras largos intentos por mi parte para localizar un retrato del que tenía referencias pero que pude conocer gracias a Bonello.

[428] LBM, *Libri Bullarum*, AOM, 491, f. 343.

[429] VÉRIN, 1993.

[430] BOSCARINO, 1997; GIUFFRÈ, 1980, p. 54.

[431] BOSCARINO, 1976, pp. 69-70; BOSCARINO, 1997, p. 49; GIUFFRÈ, 1980, p. 54; GUIDONI y MARINO, 1982, p. 456; BOSCARINO, 1997, pp. 42-43; GIUFFRÈ, 2008, p. 60; sobre la formación de la cultura técnica de los ingenieros de carácter internacional véase CÁMARA, 1998; también en CÁMARA, 2005a, pp. 13-29 y CÁMARA, 2005b, pp. 133-158.

[432] GIUFFRÉ, 1980, p. 54; GIUFFRÈ, 2008, pp. 22-23. Durante la Guerra de Sucesión el marqués de la Mina explicaba que los asedios a Mesina (1718 y 1719) fueron mucho más arduos por su Ciudadela, construida por Carlos de Grunenbergh, y definida como

una de las más fuertes de Europa. El marqués de la Mina se lamentaba de que la fábrica se hubiese construido con dineros del rey de España y ahora tuviesen que entrar a ella por la fuerza. ABIÁN, 2013, pp. 76-77.

[433] AHN, Consejo de Estado, Legajo 5.046 (1).

[434] En este sentido véase el grabado del cosmógrafo Vincenzo Coronelli (1696) o la vista de Villamage fechada en 1699 (BNP). También fue recreada por artistas plásticos como Juan Ruiz a finales del siglo XVII o Gaspar Van Wittel en 1705. Asimismo estuvo presente en obras de viajeros insignes, Callejo 1719, además de en otros manuscritos y teatros con fines militares. Para más información consultar la obra de Antonio Joli hacia 1732.

[435] BOSCARINO, 1976; GIUFFRÈ, 1980, pp. 43-44; GUIDONI y MARINO, 1982, pp. 15-20; VÉRIN, 1993; BOSCARINO, 1997, pp. 42-43; GIUFFRÈ, 2008, pp. 54-55; CÁMARA, 1998, pp. 84-88 y 64; COBOS, 2005, p. 73.

[436] GIUFFRÈ, 1980; CÁMARA, 2005b, pp. 133-158.

[437] BOSCARINO, 1976, pp. 69-70; GIUFFRÈ, 1980, p. 54; ARICÒ, 1982, pp. 145-188; GUIDONI y MARINÒ, 1982, p. 456; DUFOUR, 1987, pp. 37-52; DUFOUR, 1989, pp. 49-54; BOSCARINO, 1997, pp. 42-43; GIUFFRÈ, 1997, pp. 231-232; GIUFFRÈ, 1998, pp. 43-47; KAGAN, 2002; CÁMARA, 2005b, pp. 133-158; COBOS, 2005, p. 73; CÁMARA, 2006, pp. 68-78; GIUFFRÉ, 2008, p. 60. Para el contexto general, véase CÁMARA, 1998; CÁMARA, 2005a, pp. 13-29; CÁMARA 2010.

[438] AHN, E, Legajo 5.046, doc. 3.

VOLVER AL ÍNDICE

BIBLIOGRAFÍA

ABELLÁN, José Luis (1988), *Historia crítica del pensamiento español. Del barroco a la ilustración (Siglos XVII y XVIII)*, Tomo III, Madrid, Espasa Calpe.

ABIÁN CUBILLO, David Alberto (2013), *Guerra y ejército en el siglo XVIII*, Santander, Universidad de Cantabria.

ACQUIER, Marie Laure (2008), "Arbitrismo y economía", en J.A. MARTÍNEZ MILLÁN y M.A. VISCEGLIA (dirs.), *La monarquía de Felipe III. La Corte*, V. 3, Madrid, Fundación Mapfre - Instituto de Cultura, pp. 885-893.

AGUILAR CIVERA, Inmaculada (2012), *El discurso del ingeniero en el siglo XIX. Aportaciones a la Historia de las Obras Públicas*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, Generalitat Valenciana.

AGUILÓ ALONSO, Miguel (2002), *La enjundia de las presas españolas*, Madrid, ACS.

ALABRÚS, R.M. (2003), "El final de la dinastía", en Ricardo GARCÍA CÁRCEL (coord.), *Historia de España: siglos XVI y XVII: La España de los Austrias*, Madrid, Cátedra, pp. 379-429.

ALBAREDA, Joaquín (2007), "Proyectos políticos enfrentados en la «guerra más que civil» de 1705 a 1714", en A. ÁLVAREZ-OSSORIO ALVARIÑO; B. GARCÍA GARCÍA; V. LEÓN (eds.), *La pérdida de Europa: la guerra de Sucesión por la monarquía de España*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, pp. 271-292.

ALBEROLA ROMA, Armando (1994), *El pantano de Tibi y el sistema de riegos en la huerta de Alicante*, Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil Albert.

ALCALÁ-ZAMORA Y QUEIPO DE LLANO, José (2001), *España, Flandes y el Mar del Norte (1618-1639*), Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.

ALLOZA APARICIO, Ángel y CÁRCELES DE GEA, Beatriz (2009), *Comercio y riqueza en el siglo XVII. Estudios sobre cultura y pensamiento económico*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

ALVAR EZQUERRA, Alfredo (1989), *El nacimiento de una capital europea. Madrid entre 1561 y 1606*, Madrid, Turner.

ÁLVAREZ NOGAL, Carlos (2006), "La transferencia de dinero a Flandes en el siglo XVII", en Carmen SANZ AYÁN y Bernardo GARCÍA GARCÍA (dirs.), *Banco, Crédito y Capital. La monarquía hispánica y los antiguos Países Bajos (1505-1700)*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 205-232.

ALVÁREZ-OSSORIO ALVARIÑO, Antonio (2000), "Nido de tiranos o emblema de la soberanía. Las ciudadelas en el gobierno de la Monarquía", en Carlos HERNANDO (coord.), *Las fortificaciones de Carlos V*, Madrid, Sociedad Estatal de Conmemoraciones de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 117-155.

ALVÁREZ-OSSORIO ALVARIÑO, Antonio (2001a), "Neoforalismo y nueva planta. El gobierno provincial de la monarquía de Carlos II", en José ALCALÁ-ZAMORA y Ernest BELENGUER (coords.), *Calderón de la Barca y la España del Barroco*, vol. 1, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, pp. 1061-1089.

ÁLVAREZ-OSSORIO ALVARIÑO, Antonio (2001b), "De la gravedad a la gracia. El príncipe Felipe en Italia*",* en Juan Cristóbal CALVETE DE ESTRELLA (comp.), *El felicísimo viaje del muy alto y muy poderoso príncipe don Phelippe*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 77-114.

ÁLVAREZ-OSSORIO ALVARIÑO, Antonio (2007), "¿El final de la Sicilia española?: fidelidad, familia y venalidad bajo el virrey marqués de los Balbases (1707-1713)", en A. ÁLVAREZ-OSSORIO ALVARIÑO; B. GARCÍA GARCÍA; V. LEÓN (eds.), *La pérdida de Europa: la guerra de Sucesión por la monarquía de España*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 831-912.

ÁLVÁREZ-OSSORIO ALVARIÑO, Antonio (2013), "La Chamberga: el regimiento de la guardia del Rey", en Alfonso RODRÍGUEZ G. DE CEBALLOS (dir.), y Ángel RODRÍGUEZ REBOLLO (coord.), *Carlos II y el arte de su tiempo*, Madrid, Fundación Universitaria Española, Seminario de Arte e Iconografía "Marqués de Lozoya", pp. 23-97.

ÁLVAREZ Y BAENA, Josef Antonio (1790), *Hijos de Madrid: ilustres en santidad, dignidades, armas, ciencias*..., Madrid.

ALZOLA Y MINONDO, Pablo (1899), *Las obras públicas en España,* Bilbao, Imprenta de la Casa de la Misericordia.

AMICO, Antonino (1640), *Dissertatio historica et chronologica de antiquo urbis Syracusanorum archiepiscopatu, ac de eiusdem in universa Sicilia metropolitico iure*, Neapolis, apud Octavium Beltramum.

ANDRÉS ROBRE, Fernando (2005), "Interesados creadores de opinión: trazas y piezas de memorialismo justificativo en la temprana producción autobiográfica española (siglos XVI y XVII). Notas para su estudio", *Manuscrits* 23, pp. 59-76.

ANDRÉS UCENDO, José Ignacio (2006), "Finanzas y fiscalidad en Castilla en el siglo XVII. Una nota sobre la inflación del vellón", en Carmen SANZ AYÁN y Bernardo GARCÍA GARCÍA (dirs.), *Banco, Crédito y Capital. La monarquía hispánica y los antiguos Países Bajos* (1505-1700), Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 377-397.

ANDRÉS UCENDO, José Ignacio y LANZA GARCÍA, Ramón (2012), "El abasto de pan en el Madrid del siglo XVII", en *Studia Historica. Historia Moderna*, 34, pp. 59-95.

ANTILLÓN, Isidoro (1815), *Elementos de la Geografía astronómica, natural y política de España y Portugal*, segunda edición corregida y aumentada, Valencia, en la imprenta de Esteban.

APRILE, Francesco (1725), *Della Cronologia universale della Sicilia*, Palermo, nella stamperia di Gaspare Bayna.

ARANDA PÉREZ, Francisco José (1999), "Mecanismos y fuentes de la representación del poder de las oligarquías urbanas", en *Poderes intermedios, poderes interpuestos. Sociedad y oligarquías en la España moderna*, Cuenca, Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

ARICÓ, Nicola (1982), "Sicilia: ragioni storiche della presenza", en Ilario PRINCIPE, *Il progetto del disegno. Città e territori italiani nell'Archivo General di Simancas*, Roma, Gangemi Editore, pp. 145-188.

ARICÒ, Nicola (1992), "Accademiis Plaudentibus Doctisque Suffragantibus. Arte incisoria e scienza topografica intorno a due codici madrileni di Francesco Negro e Carlo Maria Ventimiglia Ruiz", en Francisco NEGRO y Carlo Maria VENTIMIGLIA RUIZ, *Atlante di città e fortezze del Regno di Sicilia 1640*, Mesina, Editrice Sicania, pp. IX-CIII.

ARICÓ, Nicola (2008), "Carlos de Grunenbergh e le cittá ioniche del Teatro Geográfico Antiguo y Moderno del Reyno de Sicilia (1686)", *Lexicon. Storia e architettura in Sicilia*, Edizioni Caracol, nº 7, pp. 23-36.

ARROYO ILERA, Fernando y CAMARERO BULLÓN, Concepción (1989), "Proyectos ilustrados de navegación", en *Los paisajes del agua. Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez,* Universidad de Valencia - Universidad de Alicante, pp. 347-369.

ARROYO ILERA, Fernando (2004), "Arbitrismo, población e higiene en el abastecimiento hídrico de Madrid en el siglo XVIII", en *Boletín de la AGE*, nº 37, pp. 257-278.

ARS MECHANICAE (2008), *Ars Mechanicae. Ingeniería medieval en España*, Madrid, CEHOPU - Fundación Juanelo Turriano.

AURIA, Vincenzo (1697), *Historia cronologica delli signori vicere di Sicilia: Dal tempo che mancò la personale assistenza de' Serenissimi Rè di quella: cioè dall' Anno 1409 sino al 1697 presente*, Palermo, Pietro Coppola Stamp.

AUSEJO, Elena (1992), *Las matemáticas en el siglo XVII*, Madrid, Ediciones Akal.

BAILS, Benito (1790), *Diccionario de arquitectura civil*, Madrid, Imprenta de la viuda de Joaquím Ibarra.

BARRIO MOYA, José Luis (1994), "Algunas noticias sobre don Carlos Boniers, Barón de Auchy, militar flamenco al servicio de Felipe IV", *MILITARIA. Revista de Historia Militar,* nº 6, Editorial Complutense, Madrid.

BARTOLINI SALIMBENI, Lorenzo (1997), "Il porto di Malta", en Giorgio SIMONCINI (ed.), *Sopra i porti di mare. Sicilia e Malta*, t. III, Florencia, Leo S. Olschki Editore, pp. 239-287.

BONELLO, Giovanni (2011), "An unknown portrait of Frà Carlos Grunenbergh by Mattia Preti", en *Treasures of Malta*, 51, Summer, pp. 31-39.

BOSCARINO, Salvatore (1976), "Catania: le fortificazioni alla fine del Seicento ed il piano di ricostruzione dopo il terremoto del 1693", Q*uaderno dell'Istituto dipartimentale di Architettura ed Urbanistica / Universitá di Catania*, nº 8, pp. 60-102.

BOSCARINO, Salvatore (1997), *Sicilia Barocca. Architettura e città 1610-1760*, Roma, Officina Edizioni. Edición revisada y notas de Marco NOBILE.

BOURGOING, Jean-François de, barón de (1789), *Nouveau voyage en Espagne ou Tableau de l'état actuel de cette monarchie*, París, 3 vols.

BOUZA ÁLVAREZ, Fernando (1995), "Cultura de lo geográfico y usos de la cartografía entre España y los Países Bajos durante los siglos XVI y XVII", en *De Mercator a Blaeu, España y la edad de oro de la cartografía en las diecisiete provincias de los Países Bajos*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 23-36.

BRAVO CARO, Juan Jesús (2003), "Demografía y Economía", en Ricardo GARCÍA CÁRCEL (coord.), *Historia de España: siglos XVI y XVII: La España de los Austrias*, Madrid, Cátedra, pp. 467-514.

BUNES IBARRA, Miguel Ángel de (2010), "El control de la información del mediterráneo desde Nápoles y Sicilia en la época de Felipe III", en J.A. MARTÍNEZ MILLÁN y M. RIVERO RODRÍGUEZ (coords.), *Centros de poder italianos en la monarquía hispánica (siglos XV-XVIII)*, vol. 1, pp. 351-374.

CABANÉS, Francisco Xavier de (1829), *Memoria que tiene por objeto manifestar la posibilidad y facilidad de hacer navegable el río Tajo desde Aranjuez hasta el Atlántico, las ventajas de desta Empresa, y las concesiones hechas á la misma para realizar la navegación*, Madrid, Imprenta Miguel de Burgos. También la obra *Planos que representan los reconocimientos de las riberas del Río Tajo verificados en 1641, 1755 y 1828. Con objeto de arreglar la navegación de este Río,* París, Engelmann, 1829.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (1998), *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*, Madrid, Nerea.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2000), "La corona de Castilla", en Carlos HERNANDO (coord.), *Las fortificaciones de Carlos V*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2004), "La profesión de ingeniero. Los ingenieros del rey", en Manuel SILVA SUÁREZ (coord.), *El Renacimiento,* Zaragoza, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias, pp. 125-164.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2005a), "Esos desconocidos ingenieros", en Alicia CÁMARA (ed.), *Los ingenieros militares de la Monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*, Madrid, Ministerio de Defensa, pp. 13-29.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2005b), "La arquitectura militar del padre Tosca y la formación de los ingenieros entre Austrias y Borbones", en Alicia CÁMARA (ed.), *Los ingenieros militares de la Monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*, Madrid, Ministerio de Defensa, pp. 133-158.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2006), "Medir para el rasguño y dibujar para el atlas. Los Ingenieros Mayores de Felipe III", en *España en el Mediterráneo. La construcción del espacio*, Madrid, CEDEX, pp. 68-78.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2008), "De Palermo a Málaga. Fabiano Bursotto y la ingeniería de puertos en el Renacimiento", en *Lexicon. Storie e architettura in Sicilia*, Edizioni Caracol, nº 7, pp. 7-22.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (2010), "Leonardo Turriano al servicio de la Corona de Castilla, en Alicia CÁMARA (coord.), *Leonardo Turriano: ingeniero del Rey*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano.

CANGAS DE ARGÜELLES, José (1838), *Diccionario de la hacienda con aplicación a España*, Madrid, 2 vols.

CÁNOVAS DEL CASTILLO, Antonio (1869), *La Casa de Austria en España. Bosquejo Histórico*, Pamplona, edc. Facs. Urgoiti Ediciones, 2004.

CÁNOVAS DEL CASTILLO, Antonio (1888), *Estudios del reinado de Felipe IV*, Madrid, Imprenta de A. Pérez Dubrull.

CARABIAS TORRES, Ana María (2004), "De Münster a los Pirineos: Propuestas de paz del representante español don Gaspar de Bracamonte y Guzmán", en Francisco ARANDA PÉREZ (coord.), *La declinación de la monarquía hispánica en el siglo XVII: Actas de la VIIª Reunión Científica de la Fundación Española de Historia Moderna*, Cuenca, Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, pp. 279-312.

CARREÑO ESPINOSA, Francisco (2004), *Madrid puerto de mar*, catálogo de la exposición, Madrid, Dirección General de Archivos y Bibliotecas de la Consejería de Cultura y Deportes, Comunidad de Madrid.

CARRERAS Y CANDI, Francisco (1940), *La navegación en el río Ebro*, Barcelona, La Hormiga de Oro, p. 166.

CASTILLA SOTO, Josefina (1990), “El valimiento de Don Juan de Austria (1677-1679)”, *Espacio, Tiempo y Forma,* Serie IV, Historia Moderna, t. 3, pp. 197-211.

CASTRO, Demetrio (2004), “Cánovas del Castillo. Historia y política hermanadas”, en Antonio CÁNOVAS DEL CASTILLO, *La Casa de Austria en España. Bosquejo Histórico* (1869), Pamplona, Urgoiti Ediciones.

CASTRO FERNÁNDEZ, José Javier y COBOS GUERRA, Fernando (2000), “El debate de las fortificaciones del imperio y la monarquía española, 1535-1574”, en Carlos J. HERNANDO (ed.), *Las Fortificaciones de Carlos* V, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 265-266.

CASTRO FERNÁNDEZ, José Javier y COBOS GUERRA, Fernando (2000), “Inicio y desarrollo de la fortificación moderna en el reino de Valencia”, en Antonio SÁNCHEZ-GIJÓN (ed.), *Luis Escrivá, su apología y la fortificación imperial*, Valencia, Biblioteca Valenciana, pp. 16-181.

CEREZO SAN GIL, Gloria Marisol (2006), *Atesoramiento artístico e historia en la España Moderna: Los IX condes de Santisteban del Puerto*, Jaén, Diputación Provincial de Jaén, Instituto de Estudios Giennenses.

CHAUNU, Pierre (1955-1960), *Séville et l'Atlantique (1504-1650)*, París, SEVPEN, 12 vols.

CHECA CREMADES, Fernando (1986), “Las construcciones del príncipe Felipe”, en *El Escorial, Ideas y Diseño. La arquitectura,* Exposición IV Centenario de El Escorial, Madrid, pp. 23-45.

COBOS GÓMEZ, Jesús V. (2007), *Juan Bautista Juanini (1632-1691). Saberes médicos y prácticas quirúrgicas en la primera generación del movimiento novator.* Tesis doctoral, presentada en la Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Filosofia.

COBOS GUERRA, Fernando y CASTRO FERNÁNDEZ, José Javier (2000), “La influencia de Escrivá en la fortificación”, en Antonio SÁNCHEZ-GIJÓN (ed.), *Luis Escrivá, su apología y la fortificación imperial*, Valencia, Biblioteca Valenciana, pp. 182-203.

COBOS GUERRA, Fernando (2004), “La formulación de los principios de la fortificación abaluartada en el siglo XVI. De la *Apología* de Escrivá (1538) al *Tratado* de Rojas (1598)”, en Manuel SILVA SUÁREZ (coord.), *Técnica e ingeniería en España. El Renacimiento*, Zaragoza, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias; Madrid, Real Academia de Ingeniería, pp. 401-438.

COBOS GUERRA, Fernando (2005), “La fortificación española en los siglos XVII y XVIII. Vauban, sin Vauban y contra Vauban”, en Manuel SILVA SUÁREZ (coord.), *El Siglo de las luces: de la ingeniería a la nueva navegación,* Zaragoza, Madrid, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias, pp. 469-520.

COBOS GUERRA, Fernando y CASTRO FERNÁNDEZ, José Javier de (2005), “Los ingenieros, las experiencias y los escenarios de la arquitectura militar española en el siglo XVIII”, en Alicia CÁMARA MUÑOZ (coord.), *Los ingenieros militares de la Monarquía Hispánica*, Madrid, Ministerio de Defensa; AEAC; Centro de Estudios Europa Hispánica, pp. 71-94.

COHEN, H.F. (2004), “A Historical Analytical Framework for the Controversies over Galileo's Conception of Motion”, en C.R. PALMERINO y J.M.M.H. THIJSSEN, *The Reception of the Galilean Science of Motion in Seventeenth Century Europe*, Dordrecht, Kluwer, pp. 83-99.

COHEN, H.F. (2005), “The Onset of the Scientific Revolution: Three Near Simultaneous Transformations”, en P.R. ANSTEY y J.A. SCHUSTER, *The Science of Nature in the Seventeenth Century.* Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy, Dordrecht, Springer, pp. 9-35.

COVARRUBIAS, Sebastián (1611), *Tesoro de la lengua castellana o española*, Madrid.

CRESPO DELGADO, Daniel y ROMERO MUÑOZ, Dolores (2009), *Teatro Geográfico Antiguo y Moderno del Reyno de Sicilia. Un retrato del poder virreinal español en Sicilia*, Madrid, Testimonio, Ministerio de Asuntos Exteriores.

CRESPO DELGADO, Daniel (2012), “Un episodio de la historia de la conservación del patrimonio tecnológico en España. La destrucción del artificio de Juanelo Turriano en 1868”, en *Fundación Juanelo Turriano. 1987-2012. 25 años*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, pp. 57-65.

CRESPO DELGADO, Daniel (2012), *Un viaje por la Ilustración. El viaje de España (1772-1794) de Antonio Ponz*, Madrid, Marcial Pons.

CRESPO DELGADO, Daniel (2013), *Árboles para una capital. Árboles en el Madrid de la Ilustración*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, Ediciones Doce Calles.

DELGADO, Pedro (1829), *Memoria sobre el modo directo de surtir a la villa de Madrid de aguas potables de que carecen y medios de aumentarlas con abundancia para fertilizar los jardines, huertas y plantíos que hermosean interiores y exteriores de la capital*, Madrid, Imprenta de D.M. de Burgos.

DESCRIPCION (Siglo XVII), *Descripcion de la Sicilia*, Biblioteca Nacional de España, Mss. 2977.

DÍAZ PINILLA, Manuel (1985), *Planos históricos de obras hidráulicas*, Madrid, CEHOPU.

DICCIONARIO (1832), *Diccionario geográfico universal, dedicado a la reina nuestra señora*, Tomo VII, Barcelona, Imprenta de José Torner.

DOMÍNGUEZ ORTIZ, Antonio (1977), *La sociedad española en el siglo XVII*, 2 vols., ed. facs. De la de 1992, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

DUBET, Anne (2003), *Hacienda, Arbitrismo y negociación política. El Proyecto de los erarios públicos y montes de piedad en los siglos XVI y XVII*, Valladolid, Universidad de Valladolid.

DUBET, Anne (2007), "¿Francia en España?: la elaboración de los proyectos de reformas políticos-administrativos de Felipe V (1701-1703)", en A. ÁLVAREZ-OSSORIO ALVARIÑO; B. GARCÍA GARCÍA; V. LEÓN (eds.), *La pérdida de Europa: la guerra de Sucesión por la monarquía de España*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes - Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, pp. 293-311.

DUBET, Anne y GARCÍA GUERRA, Elena (2008), "Características del fenómeno arbitrista", en J.A. MARTÍNEZ MILLÁN y M.A. VISCEGLIA (dirs.), *La monarquía de Felipe III. La Corte,* vol. III, Madrid, Fundación Mapfre - Instituto de Cultura, pp. 870-876.

DUBET, Anne y SABATINI, Gaetano (2008), "Arbitristas: acción política y propuesta económica", en J.A. MARTÍNEZ MILLÁN y M.A. VISCEGLIA (dirs.), *La monarquía de Felipe III. La Corte,* vol. III, Madrid, Fundación Mapfre - Instituto de Cultura, pp. 867-870.

DUFOUR, Lilianne (1987), *Siracusa, cittá e fortificazioni*, Palermo, Sellerio Editore.

DUFOUR, Lilianne (1991), "Ciudades y fortificaciones en la Sicilia de siglo XVI y XVII", en Cesare DE SETA y Jacques LE GOFF (coords.), *Las ciudades y las murallas*, Madrid, Cátedra, pp. 113-132.

DUFOUR, Liliane, RAYMOND, Henri, LEONE, Giuseppe (1992), *Catania: Rinascitá di una città*, Catania, Domenico Sanfilippo Editore.

DUFOUR, Liliane y RAYMOND, Henri (1998), *Siracusa tra due secoli, le metamorfosi dello spazio: 1600-1699*, Palermo-Siracusa, Arnaldo Lombardi Editore.

DUFOUR, Liliane (2000), "El reino de Sicilia. Las fortificaciones en tiempos de Carlos V", en Carlos José HERNANDO SÁNCHEZ (coord.), *Las fortificaciones de Carlos V*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 493-513.

DURÁN PUYOL, Montserrat (1997), "Las memorias políticas y económicas de Eugenio Larruga, una reedición necesaria", *Revista de Historia Industrial*, nº 11, pp. 221-230.

ECHEVARRÍA BACIGALUPE, Miguel Ángel (1998), *Flandes y la monarquía Hispánica. 1500-1713*, Madrid, Sílex Ediciones.

ECHEVARRÍA BACIGALUPE, Miguel Ángel (2008), "La filiación intelectual del arbitrismo flamenco", en J.A. MARTÍNEZ MILLÁN y M.A. VISCEGLIA (dirs.), *La monarquía de Felipe III. La Corte,* vol. III, Madrid, Fundación Mapfre - Instituto de Cultura, pp. 893-895.

ENCISO ALONSO-MUÑUMER, Isabel (2008), "La etiqueta como lenguaje político. El conde de Lemos en el Consejo de Indias y en la Corte virreinal de Nápoles", en Francesca CANTÚ (ed.)*, Las Cortes virreinales de la Monarquía española. América e Italia,* Roma, Viella Libreria Editrice, pp. 248-291.

ESTEBAN ESTRÍNGANA, Alicia (2006), "Provisiones de Flandes y capitales flamencos. Crónica de un encuentro anunciado en la primera mitad del siglo XVII (1619-1649)", en Carmen SANZ AYÁN y Bernardo GARCÍA GARCÍA (dirs.), *Banco, Crédito y Capital. La monarquía hispánica y los antiguos Países Bajos (1505-1700),* Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 233-274.

ESTEBAN MAROTO, M.I. y ESTEBAN PIÑEIRO, M. (1996), *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del Siglo de Oro*, Valladolid, Junta de Castilla y León.

FEDE, Maria di (2008), "Carlos Castilla e il Teatro Geografico Antiguo y Moderno del Reyno de Sicilia (1686)", *Lexicon. Storia e architettura in Sicilia*, Edizioni Caracol, nº 7, pp. 61-66.

FERNÁNDEZ ALBALADEJO, Pablo (2009), *La crisis de la monarquía*, Colección Historia de España, dirigida por Joseph FONTANA y Ramón VILLARES, vol. 4, Madrid, Crítica.

FERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDÉS, Gonzalo (1555), *Las Quinquagenas de los... reyes, príncipes, duques, marqueses y condes y caballeros y personas notables de España*, (T. I), Biblioteca Nacional de España, Mss. 2217.

FERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDÉS, Gonzalo (1555), *Las Quinquagenas de los… reyes, príncipes, duques, marqueses, condes y caballeros notables de España,* (Parte segunda), Biblioteca Nacional de España, Mss. 2218.

FERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDÉS (1556), *Las Quinquagenas de los… reyes, príncipes, duques, marqueses, condes y caballeros notables de España,* (Parte Tercera), Biblioteca Nacional de España, Mss. 2219.

FERNÁNDEZ DE OVIEDO Y VALDÉS, Gonzalo (1880), *Las Quinquagenas de la nobleza de España por el capitán Gonzalo Fernández de Oviedo y Valdés, Alcayde de la fortaleza de Santo Domingo*, reimpresión facsimilar de la Real Academia de la Historia, bajo la dirección de Vicente DE LA FUENTE, Tomo I, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Trillo.

FERNÁNDEZ LUZÓN, Antonio (2003), "El Legado cultural", en Ricardo GARCÍA CÁRCEL (coord.), *Historia de España: siglos XVI y XVII: La España de los Austrias*, Madrid, Cátedra.

FERNÁNDEZ TALAYA, María Teresa (2006), "El canal del Manzanares, un canal de navegación en el Madrid de Carlos III", en *AIEM*, XLVI, pp. 521-546.

FERRER VALS, Teresa (2011), "La mirada desde afuera: extranjeros en España en el siglo XVII", en Tomás L. JUSTO y S. BARRÓN (eds.), *Miradas sobre España*, Barcelona, Anthropos, pp. 170-183.

FIENGO, Giuseppe (1988), *I regni Lagni e la bonifica della "Campania Felix" durante il viceregno spagnolo*, Florencia, Leo S. Olschki Editore.

FIENGO, Giuseppe (2006), "El saneamiento de Terra de Lavoro y la construcción del acueducto. Nápoles en el siglo XVII", en *España en el Mediterráneo. La construcción del espacio,* catálogo de la exposición, Madrid, CEHOPU, pp. 92-102.

FRIEDRICHS, Christopher R. (2003), "La guerra y la sociedad alemana", en Geoffrey PARKER (ed.), *La guerra de los Treinta Años*, Madrid, Machado Libros, pp. 273-282.

FUENTE, Vicente de la (1880), *Real Academia de la Historia*, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Tello.

GALLO, Francesca Fausta (2004), "La gloriosa vita passata", en *Il libro e la piazza. Le storie locali dei Regni di Napoli e di Sicilia*, Manduria-Bari-Roma, Piero Lacaita Editore, pp. 319-336.

GALLO, Francesca Fausta (2007), "Tra greci e romani. Il recupero dell'antico nel dibattito politico a Siracusa (secoli XVI-XVII)", en N. BAZZANO y F. BENIGNO (coords.), *Uso e reinvenzione dell'antico nella politica di età moderna (secoli XVI-XIX)*, Manduria-Bari-Roma, Piero Lacaita Editore, pp. 49-66.

GALLO, Francesca Fausta (2008), *Siracusa barocca, política e cultura nell'età spagnola (secoli XVI-XVII)*, Roma, Viella Libreria Editrice.

GAMBI, Lucio y GOZZOLI, Maria Cristina (1982), *Milano*, serie *La città nella storia d'Italia,* Roma-Bari, Gius. Laterza & Figli.

GARCÍA BARRENO, Pedro (1995), "La Academia de Matemáticas de Madrid", en *La Real Academia de las Ciencias, 1582-1995*, Madrid, RACFM, pp. 1-174.

GARCÍA CÁRCEL, Ricardo (1998), *La Leyenda negra: historia y opinión*, Madrid, Alianza.

GARCÍA-DIEGO, José Antonio (1984), "Giovanni Francesco Sitoni, an Hydraulic Engineer of the Renaissance", en *History of Technology*, Ninth Annual Volume, Londres, pp. 103-135.

GARCÍA-DIEGO, José Antonio y DÍAZ MARTA, Manuel (1990), "Las obras hidráulicas españolas y su relación con las americanas", en *Lull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, (V. 13), pp. 57-89.

GARCÍA-DIEGO, José Antonio y KELLER, Alexander G. (1990), *Giovanni Francesco Sitoni. Ingeniero renacentista al servicio de la Corona de España: con su códice inédito. Trattato delle virtù et propietà delle acque*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano - Editorial Castalia.

GARCÍA GUERRA, Elena (2006), "Entre la teoría y la práctica: el pensamiento arbitrista castellano durante la Edad Moderna en Castilla", en Juan Carlos GALENDE DÍAZ (dir.), *V Jornadas Científicas sobre documentación de Castilla e Indias en el siglo XVII,* Departamento de Ciencias y Técnicas Historiográficas, Universidad Complutense de Madrid, pp. 183-205.

GARCÍA MERCADER, José (1952), *Viajes de extranjeros por España y Portugal,* Madrid, Aguilar.

GARCÍA RUIPÉREZ, Mariano (*et al.*) (2008), "El Atlas de Carduchi de 1641 para la navegación del Río Tajo del Ayuntamiento de Toledo", en *Chorographia del río Tajo hecha por Luis Carduchi*, incluye reproducción facs. del manuscrito, Toledo, Ayuntamiento de Toledo - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

GARCÍA TAPIA, Nicolás (2004), "Privilegios de invención", en Manuel SILVA SUÁREZ (coord.), *El Renacimiento*, Zaragoza, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias, pp. 545-576.

GARRIDO RODRÍGUEZ, Jaime (1987), *Fortalezas de la antigua provincia de Tuy*, Pontevedra, Diputación de Pontevedra.

GARRIDO RODRÍGUEZ, Jaime (2001), *Vigo, la ciudad que se perdió: arquitectura desaparecida, arquitectura no realizada, arquitectura antigua, arquitectura modificada,* [Pontevedra], Diputación Provincial de Pontevedra, Servicio de Publicaciones.

GARRIDO RODRÍGUEZ, Jaime (2011), *El origen de Vigo. El monte de O Castro y su castillo*, Vigo, Diputación de Pontevedra.

GIUFFRÉ, Maria (1980), *Casteli e Luoghi Forti di Sicilia. XVI-XVII Secolo*, Palermo, Vito Cavallotto Editore.

GIUFFRÈ, Maria (1997), "L'Isola e il mare: il porto di Messina e altri porti", en Giorgio SIMONCINI (ed.), *Sopra i porti di mare. Sicilia e Malta*, t. III, Florencia, Leo S. Olschki Editore, pp. 193-238.

GIUFFRÈ, Maria (2007), "Il barocco nascosto e le città fortificate", en Seminario *Edilizia minore e aree residue nei centri storici delle citta fortificate*, Gela, Liceo Ginnasio "Eschilo", 16 de febrero.

GIUFFRÈ, Maria (2008), *Barocco in Sicilia,* fotografías de Melo MINELLA, Palermo, Arsenal Editrice.

GLICK, Thomas F. (2012), "La tecnología del siglo XVI en España: algunas observaciones", en *Fundación Juanelo Turriano. 1787-2012. 25 años*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, pp. 29-39.

GÓMEZ-CENTURIÓN JIMÉNEZ, Carlos (2001), "La sucesión de la Monarquía de España y los conflictos Internacionales durante la menor edad de Carlos II (1665-1679)", en José ALCALÁ-ZAMORA y Ernest BELENGUER (coords.), *Calderón de la Barca y la España del Barroco*, vol. 1, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, pp. 806-821.

GÓMEZ MENDOZA, Josefina (2003), *El Gobierno de la naturaleza en la ciudad: ornato y ambientalismo en el Madrid decimonónico*, Madrid, Real Academia de la Historia.

GONZÁLEZ ASENJO, Elvira (2005), *Don Juan José de Austria y las Artes (1629-1679)*, Madrid, Fundación de Apoyo a la Historia del Arte Hispánico - Fundación Instituto de Empresa.

GONZÁLEZ ENCISO, Agustín (2001), "El comercio de los europeos y el comercio español en el siglo XVII", en José ALCALÁ-ZAMORA y Ernest BELENGUER (coords.), *Calderón de la Barca y la España del Barroco*, vol. 1, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, pp. 157-188.

GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio (1996), *Betancourt, los orígenes de la ingeniería moderna en Europa,* catálogo de la exposición, Madrid, CEHOPU.

GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio (1998), *Los ingenios y las máquinas*: *Ingeniería y obras públicas en época de Felipe II*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V.

GRUNENBERGH, Carlos y Fernando de (1668), *Memorial que los coroneles, Don Carlos, y Don Fernando de Grunenbergh han dado a su Majestad, tocante a la proposición que tenían hecha, de rendir navegable a Manzanares desde la otra parte del Pardo, hasta Toledo. En que manifiestan los motivos que tuvieron para aver hecho dicha proposicion. Los fundamentos y razones que ay para la execucion, y facilidad de su fabrica. Las utilidades que de esta han de resultar a esta Corte. Y las condiciones con que se obligavan a hazerla por su cuenta. Y la de sus amigos, y confidentes. Y la demostración que en virtud de decreto de su Majestad han hecho de los corrientes del dicho y del Xarama.*

GRUNENBERGH, Carlos y Fernando (1747), *Memorial que los coroneles Don Carlos y Don Fernando de Grunenbergh, dieron a la señora doña Mariana de Austria, viuda del Señor Don Phelipe Cuarto, siendo governadora de los Reynos de España, tocante a la proposición que tenian hecha, de rendir navegable el Manzanares desde la otra parte del Pardo hasta Toledo. En que se manifiestan…* Reimpreso en Madrid en 15 de Enero de 1747.

GUERRA GUERRA, Raúl (2004), "Un sueño de la razón", en *El Canal de Castilla: Un plan regional*, Salamanca, Junta de Castilla y León, CEHOPU, pp. 13-26.

GUIDONI, Enrico y MARINÒ, Ángela (1982), *Historia del urbanismo: el siglo XVII*, Madrid, Instituto de Estudios de la Administración Local.

GUIDONI, Enrico y MARINÒ, Ángela (1985), *Historia del urbanismo: el siglo XVI*, Madrid, Instituto de Estudios de la Administración Local.

GUTIÉRREZ NIETO, Juan I. (1986), "El pensamiento económico, político y social de los arbitristas", en José María JOVER ZAMORA (dir.), *Historia de España de Menéndez Pidal. El Siglo del Quijote (1580-1680): religión, filosofía, ciencia*, vol. XXVI (1), Madrid, Espasa Calpe, pp. 235-254.

HERMOSILLA, Miguel (1804), *Dictamen sobre la necesidad y utilidad de la continuación del canal del Manzanares hasta el Real Sitio de Aranjuez…*, Zaragoza, oficina de Miedes.

HERNANDO SÁNCHEZ, Carlos José (1998), "Virrey, Corte y Monarquía. Itinerarios del poder en Nápoles bajo Felipe II", en Luis Antonio RIBOT GARCÍA, Ernest BELENGUER CEBRIÀ (coords.), *Las sociedades ibéricas y el mar a finales del siglo XVI: Congreso Internacional*, vol. 3, pp. 343-390.

HERNANDO SÁNCHEZ, Carlos José (1999), "Estar en nuestro lugar, representando nuestra propia persona: el gobierno virreinal en Italia y la Corona de Aragón bajo Felipe II" (ponencia), en Ernest BELENGUER CEBRIÀ (coord.), *Felipe II y el Mediterráneo*, vol. 3, pp. 215-338.

HERNANDO SÁNCHEZ, Carlos José (2000a), "El reino de Nápoles de Fernando el Católico a Carlos V (1506-1522)", en Ernest BELENGUER CEBRIÁ, *De la unión de coronas al Imperio de Carlos V. Actas del Congreso Internacional, Barcelona, 21-25 de febrero de 2000*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 79-176.

HERNANDO SÁNCHEZ, Carlos José (2000b), "El reino de Nápoles. La fortificación de la ciudad y el territorio bajo Carlos V", en Carlos José HERNANDO SÁNCHEZ (coord.), *Las fortificaciones de Carlos V*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 515-553.

HERNANDO SÁNCHEZ, Carlos José (2001), Prólogo, en Juan Cristóbal CALVETE DE ESTRELLA (comp.), *El felicísimo viaje del muy alto y muy poderoso príncipe don Phelippe*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 11-16.

HERNANDO SÁNCHEZ, José Carlos (2008), "Corte y ciudad en Nápoles durante el siglo XVI: la construcción de una capital virreinal", en Francesca CANTÚ*, Las Cortes virreinales de la Monarquía española. América e Italia*, Roma, Viella Libreria Editrice, pp. 337-423.

HERRERO SÁNCHEZ, Manuel (2000), *El acercamiento hispano-neerlandés (1648-1678)*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

HERRERO SÁNCHEZ, Manuel (2002), "Las repúblicas mercantiles, alternativa al modelo dinástico, Génova, las Provincias Unidas y la Monarquía hispánica en la segunda mitad del siglo XVII", en Ana CRESPO SOLANA y Manuel HERRERO SÁNCHEZ (coords.), *España y las 17 provincias de los Países Bajos. Una revisión historiográfica (XVI-XVII)*, Córdoba, Universidad de Córdoba - Ministerios de Asuntos Exteriores - Fundación Carlos de Amberes, (T. I), pp. 189-228.

HERRERO SÁNCHEZ, Manuel (2009), "La red genovesa Spínola y el entramado transnacional de los marqueses de los Balbases al servicio de la Monarquía Hispánica", en Bartolomé YUN CASALILLA (coord.), *Las redes del Imperio. Élites en la articulación de la Monarquía Hispánica*, Madrid, Marcial Pons, pp. 97-134.

HERRERO SÁNCHEZ, Manuel y ÁLVAREZ-OSSORIO, Antonio (2011), "La aristocracia genovesa al servicio de la Monarquía Católica: el caso del III marqués de Los Balbases (1630-1699)", en Manuel HERRERO SÁNCHEZ, Yasmina Rocío BEN YESSEF GARFIA, Carlo BITOSSI, Dino PUNCUH (coords.), *Génova y la monarquía hispánica (1528-1713)*, vol. 1, pp. 331-366.

HERZOG, Tamar (2011), "Naturales y extranjeros: sobre la construcción de categorías en el mundo hispano", en *Cuadernos de Historia Moderna*, X, pp. 21-31.

HOPPEN, Alison (1999), *The fortification of Malta by the Order of St. John. 1530-1798*, Malta, Minerva Publications.

IOLI GIGANTE, Amelia (1986), *Mesina*, serie *La città nella storia d'Italia,* Roma-Bari, Gius. Laterza & Figli.

JORDÁN y FRAGO, Joseph y CROIX, Nicolás de la (1759), *Geografía moderna escrita en francés, con el abad Nicolás de la Croix, con una Geografía Nueva de España por el doctor don Joseph Jordán y Frago*, Madrid, Joaquin Ibarra, impresor de Cámara de S.M. (Tomo V).

JUDERÍAS Y LOYOT, Julián (1912), *España en tiempos de Carlos II el Hechizado*, Madrid, Tip. de la R*evista de Archivos, Bibliotecas y Museos*.

KAGAN, Richard L. (2002), "Arcana imperio: mapas, ciencia y poder en la corte de Felipe IV", en F. PEREDA y F. MARÍAS (eds.), *El Atlas del Rey Planeta: La Descripción de España y de las costas y puertos de sus reinos de Pedro Texeira (1634),* Madrid, Nerea, pp. 49-71.

KELLER, Alexander G. (1998), "La ingeniería en Europa en tiempos de Felipe II", en *Felipe II, los ingenios y las máquinas. Ingeniería y Obras Públicas en la época de Felipe II*, Madrid, Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V, pp. 25-39.

KUHN, T.S. (2006), "Mathematical versus Experimental Tradition in the Development of Physical Science", *The Essential tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*, Chicago, University of Chicago Press, pp. 31-65.

LALOY, Émile (1929), *La Révolte de Messine, l'expédition de Sicile et la politique française en Italie (1674-1678), avec des chapitres sur les origines de la Rèvolte (1648-1674) et sur le sort des exilés (1678-1702),* París, Librairie, C. Klincksieck, 3 vols.

LANCINA, Juan Alfonso de (1692), *Historia de las revoluciones del senado de Mesina que ofrece al Sacro, Católico, Real Nombre de Carlos II, Nuestro Señor,* Madrid, Julián de Paredes.

LARRUGA Y BONETA, Eugenio (1788-1800), *Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España, con inclusión de los Reales Decretos, Ordenes, Cédulas, Aranceles y Ordenanzas expedidas para su gobierno y fomento.* En Madrid, por Don Antonio Espinosa, 2 vols.

LARRUGA Y BONETA, Eugenio (1789), *Historia de la Real y General Junta de Comercio,* Biblioteca Nacional de España, Mss. 13256.

LIGRESTI, Doménico (2006), *Sicilia aperta (secoli XV-XVII). Mobilità di uomini e idee*, Palermo, Associazione Mediterranea.

LLAGUNO Y AMIROLA, Eugenio y CÉAN BERMÚDEZ, Juan Agustín (1829), *Noticias de los arquitectos y arquitecturas de España desde su restauración ilustradas por el ilustrísimo señor Eugenio Llaguno y acrecentadas con notas, adiciones y documentos por el señor Juan Agustín Céan Bermúdez,* Madrid, Imprenta Real, 4 vols.

LLAURADÓ, Andrés (2012), *Tratado de aguas y riegos*, reprod. digital de la edición de Madrid, Imp. de Moreno y Rojas, 1884.

LLOPIS ANGELÁN, Enrique y GARCÍA MONTERO, Héctor (2011), "Precios y salarios en Madrid, 1680-1800", *Investigaciones de Historia Económica*, 7, pp. 295-309.

LÓPEZ, François (2007), "Los novatores en la Europa de los sabios", *Studia Historia. Historia Moderna*, 14, pp. 95-111.

LÓPEZ GÓMEZ, Antonio (1988), *Antiguos riegos marginales de Aranjuez ("Mares", azudas, minas y canales)*, Madrid, Real Academia de la Historia.

LÓPEZ GÓMEZ, Antonio (1992), "Presas y canales de riego en los siglos XVI y XVII", en *Hitos históricos de los regadíos españoles*, Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, pp. 91-142.

LÓPEZ GÓMEZ, Antonio (1995), "Proyectos y realizaciones del Reformismo Ilustrado", en Antonio GIL OLCINA y Alfredo MORALES GIL (eds.), *Planificación hidráulica en España*, Alicante, CAM, Fundación Caja del Mediterráneo, pp. 17-68.

LÓPEZ GÓMEZ, Antonio (1996), *Los embalses valencianos antiguos*, Valencia, Conselleria d'Obres Publiques, Urbanisme i Transports.

LÓPEZ GÓMEZ, Antonio (1998), *La navegación por el Tajo. El reconocimiento de Carduchi en 1641 y otros proyectos*, Madrid, Real Academia de la Historia.

LÓPEZ GÓMEZ, Antonio (2000), "Las presas españolas en arco de los siglos XVI y XVII. Una innovación revolucionaria", en *Congreso Nacional de Historia de las Presas*, Tomo I, Madrid, SEPREM.

LÓPEZ PIÑERO, J.M. (1979), *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII,* Barcelona, Labor.

MADRID CASADO, Carlos Mª (2013), "España y la Revolución Científica: estado de una polémica secular", en *Circunscribere*, 13, pp. 1-28.

MALO, Nicolás (1850), *Estudios sobre el proyecto europeo de la unión de los tres mares, Mediterráneo, Cantábrico y Atlántico, por el Ebro y el Duero. El Canal Imperial y el de Castilla: o sea pensamientos sobre la navegación interior oriental y septentrional de España, seguidos de una memoria en que se proponen algunos medios para el desarrollo de la agricultura de Aragón y de la España, considerada en los Monegros*, Madrid, Establecimiento tipográfico de Aguirre y Compañía.

MANFRÉ, Valerie (2012), "Sicile: l'architecture militaire pendant le vice-royauté de Claude Lamoral, prince de Ligne (1670-1674), en *Nouvelles Annales Prince de Ligne* (1670-1674), Bruselas, Éditions ALITER, pp. 59-143.

MANFRÉ, Valerie (2013), "La Sicilia de los cartógrafos: vistas, mapas y corografías en la Edad Moderna", *Anales de Historia del Arte*, vol. 23, núm. especial, pp. 79-94.

MANZANO BAENA, Laura (2001), "La imagen de la monarquía hispana en la propaganda europea", en *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie IV, Historia Moderna, (T. 14), pp. 197-243.

MARCOS MARTÍN, Alberto (2006), "Deuda pública, fiscalidad y arbitrios en la Corona de Castilla en los siglos XVI y XVII", en C. SANZ AYÁN y B. GARCÍA GARCÍA (dirs.), *Banco, Crédito y Capital. La monarquía hispánica y los antiguos Países Bajos (1505-1700)*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 345-376.

MARÍN PERELLÓN, F.J. y ORTEGA VIDAL, J. (2009), *El canal Real del Manzanares*, Madrid, Ayuntamiento de Madrid.

MARTÍN LÓPEZ, Iñaki (2006), "Flamencos y holandeses en la Monarquía Hispánica (*ca.* 1560-1609)", en C. SANZ AYÁN y B. GARCÍA GARCÍA (dirs.) *Banco, Crédito y Capital. La monarquía hispánica y los antiguos Países Bajos* (1505-1700), Madrid, Fundación Carlos de Amberes, pp. 425-458.

MARTÍNEZ MILLÁN, José Antonio (2008), "La monarquía de Felipe III. Corte y Reinos", en J.A. MARTÍNEZ MILLÁN y M.A. VISCEGLIA (dirs.), *La monarquía de Felipe III. La Corte,* vol. III, Madrid, Fundación Mapfre - Instituto de Cultura, pp. 41-81.

MARTÍNEZ RUIZ, Enríque (2008), *Los soldados del Rey. Los ejércitos de la Monarquía Hispánica*, Madrid, Actas Ediciones.

MARTINI, Vega de (2003), "Le utopie possibili", en *Le manifatture napoletane di Carlos e Ferdinando di Borbone tra Rococó e Neo-classicismo overo le utopie possibili*, Madrid, Rai Eri, pp. 27-60.

MAURA GAMAZO, Gabriel (1942), *Rincones de la Historia, Carlos II y su corte. Vida y reinado de Carlos II*, Espasa Calpe, 3 vols., Madrid.

MEDINA, Pedro (1548), *Libro de las grandezas y cosas memorables de España.*

MIÑANO Y BEDOYA, Sebastián (1826), *Diccionario geográfico-estadístico de España y Portugal dedicado al rey nuestro señor por el doctor don Sebastián de Miñano,* 2 vols*.,* Madrid.

MOLAS RIBALTA, Pere (1978), "La Junta General de Comercio. La institución y los hombres", *Cuadernos de Historia. Anexos de la Revista Hispania*, IX.

MOLAS RIBALTA, Pere (1997), "Prólogo", en José María JOVER ZAMORA (dir.), *La transición del siglo XVII al XVIII. Entre la decadencia y la reconstrucción*, Historia de España de Menéndez Pidal, T. XXVIII, Madrid, Espasa Calpe, pp. 11-57.

MORÁN TAURINA, J. y CHECA CREMADES, F. (1986), *Las casas del rey. Casas de Campo, cazaderos y jardines. Siglos XVI y XVII*, Madrid, El Viso.

MORATO MORENO, M. (2008), "Los Antonelli, una saga de arquitectos e ingenieros al servicio de la corona española", en *Actas del XX Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica.* Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, pp. 65-66.

MUÑOZ CORBALÁN, Juan Miguel (1993), *Los ingenieros militares de Flandes a España* (1691-1718), Madrid, Ministerio de Defensa.

NAVARRO BROTONS, Víctor (1972), "La renovación de las ciencias físico-matemáticas en la Valencia pre-ilustrada", *Asclepio*, 24, pp. 367-379.

NAVARRO BROTONS, Víctor (1979), "Física y astronomía modernas en la obra de Vicente Mut", en *Llull*, *Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, vol. 2, pp. 43-62.

NAVARRO BROTONS, Víctor (1996), "Los jesuitas y la renovación científica en la España del siglo XVII", en *Studia Historica. Historia moderna,* nº 14, pp. 15-44.

NAVARRO BROTONS, Víctor (2005), "La renovación de la actividad científica en la España del siglo XVII y las disciplinas físico-matemáticas", en Manuel SILVA (ed.), *Técnica e ingeniería en España: El siglo de las luces. De la ingeniería a la nueva navegación*, vol. II, Zaragoza, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias, pp. 73-33.

NAVARRO BROTONS, Víctor y EAMON, W. (2007), "Spain and the Scientific Revolution: Historiographical Questions and Conjectures", en V. NAVARRO BROTONS y W. EAMON (eds.), *Más allá de la leyenda negra. España y la Revolución Científica (Beyond the Black Legend: Spain and the Scientific Revolution),* Valencia, Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñeiro, pp. 27-40.

NAVARRO BROTONS (2008), "Actividad científica en los siglos XV-XVIII. Pervivencia e influencia del mundo clásico", *Republica literatum. Suplemento monográfico Tradición clásica y Universidad,* Madrid, Instituto de Estudios Clásicos Lucio Anneo Séneca, (3), pp. 1-21.

NAVARRO LOIDI, Juan (1998), "Rodrigo de Arriaga y Gregoire de Saint Vicent", en Luis ESPAÑOL GONZÁLEZ (coord.), *Matemática y región. La Rioja, sobre matemáticos riojanos y matemática en La Rioja*, Instituto de Estudios Riojanos, pp. 369-382.

NAVARRO LOIDI, Juan Miguel (2006), *Las ciencias matemáticas y las enseñanzas militares durante el reinado de Carlos II*, Madrid, Ministerio de Defensa, 2 tomos.

NOBILE, Marco (2006), "Ciudad y espacio urbano en Sicilia (1535-1700)", en *España en el Mediterráneo. La construcción del espacio*, Madrid, CEHOPU, pp. 134-141.

NUTI, Lucia (1996), *Ritratti di Città. Visione e Memoria tra Medioevo e Settecento*, Venecia, Marsilio Editori.

PARISI, Roberto (2006), "Arquitectura, ciudades e infraestructuras territoriales en las provincias del reino de Nápoles", en *España en el Mediterráneo. La construcción del espacio*, Madrid, CEHOPU, pp. 142-149.

PARKER, Geoffrey (1998), *Europa en crisis, 1598-1648*, Madrid, Siglo XXI.

PARKER, Geoffrey (2003), "Europa entre la guerra y la paz", en G. PARKER (ed.), *La guerra de los Treinta Años*, Madrid, Machado Libros.

PARKER, Geoffrey (2006a), "El desarrollo de la crisis", en *La crisis de la monarquía de Felipe IV*, Barcelona, Crítica, pp. 15-173.

PARKER, Geoffrey (2006b), *El ejército de Flandes y el camino español (1567-1659): la logística de la victoria y la derrota de España en las guerras de los Países Bajos*, Barcelona, RBA.

PASAMAR ALZURIA, Gonzalo (1993), "La configuración de la imagen de la decadencia española en los siglos XIX y XX (De la historia filosófica a la historiografía profesional)", *Manuscrits*, nº 11, pp. 183-214.

PEÑA, Manuel (2003), "La búsqueda de la paz y el remedio general", en Ricardo GARCÍA CÁRCEL (coord.), *Historia de España siglos XVI y XVII. La España de los Austrias*, Madrid, Cátedra, pp. 247-295.

PERDICES DE BLAS, Luis y RAMOS GOROSTIZA, José Luis (2013), "La imagen económica de la España del siglo XVII: La mirada extranjera frente a la visión de los arbitristas", *Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, Madrid, Universidad Complutense, nº 4, pp. 1-26.

PERDICES DE BLAS, Luis y REEDER, John (2004), "Arbitrismo y economía en el Quijote, 1605-1615", *Revista económica de Castilla-La Mancha*, nº 5, pp. 121-160.

PERDICES DE BLAS, Luis y SÁNCHEZ MOLLEDO, J.M. (2007), *Arbitrios sobre la economía aragonesa del siglo XVII*, Zaragoza, Prensas Universitarias.

PÉREZ SARRIÓN, Guillermo (2005), "La política de aproximación de canales", en Manuel SILVA (ed.), *Técnica e ingeniería en España: El siglo de las luces. De la ingeniería a la nueva navegación*, vol. II, Zaragoza, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias, pp. 429-463.

PESSOLANO, M.R. (1993), "Il porto de Napoli nei Secoli XVI-XVIII", en Giorgio SIMONCINI (ed.), *Sopra i porti di mare, Vol. II. Il regno di Napoli*, Nápoles, Leo S. Olschki, pp. 67-123.

PONTERO, Carlos de Simón [1756], *Papel instructivo que escribe don Carlos de Simon Pontero, del Consejo de Su Magestad, Alcalde de Casa, y Corte: para que los que quieran interessarse en la Compañía de la Navegación de los ríos Tajo, Guadiela, Manzanares, y Xarama, que se ha de formar baxo la Real protección de Su Majestad, se enteren de la importancia, y utilidad publica de esta Obra, y de las ventajas, e intereses, que les producirá el caudal que pongan en ella.* En Madrid, en la Oficina de Antonio Pérez de Soto, año de MDCCLVI.

PONZ, Antonio (1787-1794), *Viaje de España en que se dá noticia de las cosas mas apreciables, y dignas de saberse, que hay en ella*, Madrid. Por la Viuda de Ibarra, hijos y compañía.

RAMOS MEDINA, María Dolores (2002), "La 'intermediación de compañías' en el comercio internacional de Madrid en el siglo XVII. El caso de las lonjas francesas (1634-1669)", *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie IV, Historia Moderna, t. 15, pp. 65-83.

REAL CÉDULA (1771), *Cédula de S.M. a Consulta del Consejo, aprobando la propuesta hecha por don Pedro Martinengo y Compañía para hacer a su costa y expensas un Canal navegable desde el Puente de Toledo con aguas del río Manzanares y lo demas que contiene. Aranjuez, 15 de mayo de 1770,* Madrid, por Don Joachim Ibarra.

REVUELTA POL, Bernardo y ROMERO MUÑOZ, Dolores (2007), "Juanelo Turriano. Relojero e ingeniero cremonés", en *Realismo y espiritualidad. Campi, Anguissola, Caravaggio y otros artistas cremonenses y españoles en los siglos XVI-XVIII*, Valencia, pp. 73-81.

RIBOT GARCÍA, Luis A. (1997), "La España de Carlos II", en *La transición del Siglo XVII al XVIII. Entre la decadencia y la construcción*, Historia de España de José María Menéndez Pidal, T. XXVIII, Madrid, Espasa Calpe, pp. 63-203.

RIBOT GARCÍA, Luis A. (1999), "Carlos II, el centenario olvidado", *Studia Historica*, 29, pp. 19-43.

RIBOT GARCÍA, Luis A. (2001), "La presencia de la monarquía de los Austrias en Italia a finales del siglo XVII", en José ALCALÁ-ZAMORA y Ernest BELENGUER (coords.), *Calderón de la Barca y la España del Barroco*, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, pp. 975-996.

RIBOT GARCÍA, Luis A. (2002), *La Monarquía de España y la guerra de Mesina (1674-1678),* Madrid, Actas Editorial.

RIBOT GARCÍA, Luis A. (2004), "Las naciones del ejército de los Austrias", en Antonio ÁLVAREZ-OSSORIO y Bernardo GARCÍA GARCÍA, (eds.), *La Monarquía de las naciones, patria y naturaleza en la Monarquía de España*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes.

RIBOT GARCÍA, Luis A. (2013), "El reinado de Carlos II", en Alfonso RODRÍGUEZ G. DE CEBALLOS (dir.) y Ángel RODRÍGUEZ REBOLLO (coord.), *Carlos II y el arte de su tiempo*, Madrid, Fundación Universitaria Española, Seminario de Arte e Iconografía "Marqués de Lozoya", pp. 9-21.

RINGROSE, David R. (1985), *Madrid and the Spanish Economy 1560-1850*, Berkely, University of California Press.

RIVERA BLANCO, Javier (1984), *Juan Bautista de Toledo y Felipe II: la implantación del clasicismo en España*, Valladolid, Universidad de Valladolid.

RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan A. (1984), *Historia y tipología arquitectónica de las defensas de Galicia: funcionalidad, forma y ejecución del diseño clasicista*, A Coruña, Ediciós do Castro.

ROMANO, Giovan Battista (1676), *Della Congiura de I ministri del Ré di Spagna contro la fidelissima, ed esemplare cittá di Messina racconto istórico*, Messina, Nella Stamperia del Bisagni.

ROMERO MUÑOZ, Dolores y SÁENZ SANZ, Amaya (1996), "La construcción de los puertos (siglos XVI-XIX)", en GUIMERÁ y ROMERO (eds.) *Puertos y sistemas portuarios (siglos XVI-XX),* Actas del coloquio internacional *El sistema portuario español*, Madrid, CEHOPU, CSIC, pp. 185-212.

ROMERO MUÑOZ, Dolores (2001), “Proyectos y obras para un canal: 1851-1939”, en *Agua y ciudad detrás del grifo*, Madrid, Fundación Canal de Isabel II, pp. 73-108.

ROMERO MUÑOZ, Dolores (2003), *Campomanes. Un hombre de estado*, Madrid, CEHOPU.

ROMERO MUÑOZ, Dolores (2003), “La recuperación del canal de Castilla”, conferencia impartida en *La gestión del patrimonio cultural como factor de sostenibilidad,* Burgo de Osma, Universidad CEU-San Pablo.

ROMERO MUÑOZ, Dolores (2006), en *España en el Mediterráneo. La construcción del espacio*, Madrid, CEHOPU, pp. 194-339.

ROMERO MUÑOZ, Dolores (2014), “Apuntes sobre la historia de los canales de navegación en España”, en *Obras Hidráulicas de la Ilustración*, Madrid, CEHOPU - Fundación Juanelo Turriano, pp. 83-102.

RUIZ MARTÍNEZ, José I. y GAUCI, Perry (2008), *Mercaderes ingleses en Alicante en el siglo XVII. Estudio y edición de la correspondencia comercial de Richard Houncell and Co.,* Alicante, Universidad de Alicante, 2008.

RUIZ RODRÍGUEZ, Ignacio (2007), *Don Juan José de Austria en la Monarquía Hispánica. Entre la política, el poder y la intriga*, Madrid, Dykinson.

SÁENZ RIDRUEJO, Fernando (1993), *Los ingenieros de Caminos*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SÁIZ GONZÁLEZ, Patricio (1995), *Propiedad industrial y Revolución Liberal. Historia del sistema español de patentes (1759-1929)*, OEPM, Madrid.

SÁIZ GONZÁLEZ, Patricio (2011), *200 años de patentes*, catálogo de la exposición, Madrid, Oficina Española de Patentes y Marcas, Universidad Autónoma de Madrid.

SALAZAR y CASTRO, Luis (1697), *Historia Genealógica de la casa de Lara, justificada con instrumentos, y escritores de inviolable fe. Por don Luis de Salazar y Castro, Comendador de Zurita, y Fiscal de la Orden de Calatrava, de la Camara de S.M., y su Cronista Mayor.* T. II, Madrid, en la Imprenta Real: Por Mateo de Llanos y Guzmán.

SÁNCHEZ BELÉN, Juan A. (1989), “Absolutismo y fiscalidad en Castilla a fines del siglo XVII: el encabezamiento del reino (1682-1685)”, *Espacio, Tiempo y Forma*, Serie IV, Historia Moderna, t. 2, pp. 175-218.

SÁNCHEZ BELÉN, Juan A. (1989), “La Junta de Alivios de 1669 y las primeras reformas de la regencia”, *Revista de la Facultad de Geografía e Historia*, nº 4, pp. 639-668.

SÁNCHEZ BELÉN, Juan A. (1992), “Arbitrismo y reforma monetaria en tiempos de Carlos II”, en *Espacio, Tiempo y Forma. Serie IV,* Historia Moderna, t. V, pp. 135-176.

SÁNCHEZ BELÉN, Juan A. (1996), *La política fiscal en Castilla durante el reinado de Carlos II*, Madrid, Siglo XXI.

SÁNCHEZ-GIJÓN, Antonio (2000), (ed.), “Luis Escrivá o la revolución en el arte de fortificar”, en *Luis Escrivá, su apología y la fortificación imperial*, Valencia, Biblioteca Valenciana, p. 215.

SÁNCHEZ LÁZARO, Teresa (1995), *Carlos Lemaur y el canal de Guadarrama*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SÁNCHEZ MARTÍN, Francisco Javier (2013), “Las obras matemáticas españolas del siglo XVII: una propuesta de estudio”, *Diálogo de la Lengua*, 2012, IV, pp. 1-23.

SÁNCHEZ OCAÑA DICENTA, Carlos (19—), *La navegación en el río Tajo, extracto del estudio realizado por la división hidráulica del Tajo sobre las posibilidades de navegación y aprovechamiento hidroeléctrico*, [s.n.], [s.l.].

SÁNCHEZ RIVERO, Ángel (1927), *Viaje de Cosme III por España (1668-1669). Madrid y su Provincia*, Madrid, Imprenta Municipal.

SANTIAGO Y GÓMEZ, José (1896), *Vigo y su Comarca*, edición facsímil, Madrid, Imprenta Litográfica del Asilo de Huérfanos del Sagrado Corazón de María, 2006.

SANZ AYÁN, Carmen (1988), *Los banqueros de Carlos II*, Valladolid, Universidad de Valladolid.

SANZ AYÁN, Carmen (2000), “La realidad socioeconómica en tiempos de Calderón”, en María GÓMEZ PATIÑO (coord.), *Calderón una lectura desde el siglo XXI*, Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert.

SANZ AYÁN, Carmen (2013), *Los banqueros y la crisis de la Monarquía Hispana de 1640*, Madrid, Marcial Pons.

SANZ GARCÍA, José María (1988), *Los canales del Guadarrama y Manzanares de Juan II a Juan Carlos I, pasando por Carlos III*, Madrid, Instituto de Estudios Madrileños del CSIC.

SÁSTAGO, Conde de (1796), *Descripción de los canales Imperial de Aragón, i Real de Tauste dedicada a los augustos soberanos D. Carlos IV i D. Maria Luisa de Borbón. Por el actual protector por S. Magestad de ambos canales el Conde de Sástago*, Zaragoza, por Francisco Magallón.

SERRANO SECO, Carlos (2005), "El rey Católico", en José ALCALÁ-ZAMORA Y QUEIPO DE LLANO (coord.), *Felipe IV. El hombre y su reinado*, Madrid, Real Academia de la Historia; Centro de Estudios Europa Hispánica, pp. 13-15.

SETA, Cesare de y CONSOLO, Vincenzo (1990), *Sicilia. Teatro del Mondo*, Turín, Edizioni Rai.

SETA, Cesare de (2004), *Napoli*, Nápoles, Editore Laterza.

SETA, Cesare de (2006), "Nápoles ciudad capital. Transformaciones urbanas e infraestructuras en tiempos de la corona de Aragón y de los virreyes", en *España en el Mediterráneo. La construcción del espacio*, Madrid, CEHOPU, pp. 44-67.

SILVELA, Francisco (1885), *Cartas de la venerable madre Sor María de Ágreda y del Señor Rey Don Felipe IV. Precedidas de un bosquejo histórico por Francisco Silvela*, Madrid, Est. Tipográfico Sucesores de Rivadeneyra.

SIMONCINI, Giorgio (1993), (dir.), "I porti del Regno di Napoli dal XV al XIX secolo", en *Sopra i Porti di Mare. Il Regno di Napoli*, t. II, Florencia, Leo S. Olschki Editore, pp. 1-38.

SOLANO CAMÓN, Enrique (2011), "Una nueva aproximación en torno a las relaciones políticas entre la corte madrileña y Viena en el último cuarto del siglo XVII", en José A. MARTÍNEZ MILLÁN y Rubén GONZÁLES CUERVA, (coords.) *La Dinastía de los Austria. Las relaciones entre la Monarquía Católica y el Imperio*, Madrid, Ediciones Polifemo, (T. II), pp. 1045-1074.

SORALUCE BLOND, José Ramón (1985), *Castillos y fortificaciones de Galicia: La arquitectura militar de los siglos XVI-XVIII*, A Coruña, Fundación Pedro Barrié de la Maza.

SORALUCE BLOND, José Ramón (1986), "Poliorcética gallega: arquitectura para la guerra", *Boletín Académico. Escola Técnica Superior de Arquitectura da Coruña*, Universidade da Coruña, nº 5, pp. 10-18.

SPITERI, Stephen (2001), *Fortresses of the Knights*, Malta, Book Distributors Limited.

SPITERI, Stephen (2008), *The Art of Fortress Building in Hospitaller Malta*, Malta, BDL Publishing.

STATE, Paul (2004), *Historical Dictionary of Brussels*, Maryland, Scarecrow Press.

STORRS, Christopher (2013), *La Resistencia de la Monarquía Hispánica (1665-1700),* Madrid, Editorial Actas.

STRADLING, Robert A. (1992), *La armada de Flandes: política naval española y guerra europea: 1568-1668*, Madrid, Cátedra.

TEATRO geografico antiguo y moderno del Reyno de Sicilia (1686), [Recopilado por C. Castilla]. Archivo del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Coopeación, Mss. 3.

TOWNSEND, Joseph (1988), *Viaje por España en la época de Carlos III*, Madrid, Turner.

TURRIANO, Leonardo (1624), *Copia de las diligencias hechas en razón del navillo que se pretende abrir del río Guadalquivir al Guadalete. Con informes de las ciudades de Cádiz y Jerez, de los ingenieros Leonardo Turriano, Juan Oviedo y otros*, Biblioteca Nacional de España, Mss. 9.091-9.093.

URI MARTÍN, Manuel (1998), "Crisis y arbitrismo: Quevedo y el pensamiento económico español", en *La Perinola*, nº 2.

VALLADARES, Rafael (1995), "La dimensión marítima de la empresa de Portugal. Limitación de recursos y estrategia naval en el declive de la Monarquía Hispánica, 1640-1668", *Revista de historia naval*, Año nº 13, nº 51, 1995, pp. 19-32.

VÁZQUEZ PAREDES, I. y NAVARRO BROTONS, V. (1982), "Notas sobre los trabajos matemáticos de Jean Charles della Faille", en *Actas II Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias*, Jaca, 27 de septiembre-1 de octubre de 1982, coord. por Mariano HORMIGÓN BLÁNQUEZ, vol. 3, (Temas libres: comunicaciones), pp. 389-390.

VÉRIN, Hélène (1993), *La Gloire des ingénieurs : l'intelligence technique du XVIè au XVIIIè siècle*, París, Editions Albin.

VILAR BERROGAIN, Jean (1973), *Literatura y economía. La figura satírica del arbitrista en el Siglo de Oro*, Madrid, Revista de Occidente.

VILLAS TINOCO, Siro (2005), "Ciencia, Técnica y Poder", en Manuel SILVA (ed.), *Técnica e ingeniería en España: El siglo de las luces. De la ingeniería a la nueva navegación*, vol. II, Zaragoza, Institución Fernando el Católico - Prensas Universitarias, pp. 75-114.

VOIES (1843), *Des Voies Navigables en Belgique. Considerations historiques suivies de proposition diverses ayant pour objet l'amélioration et l'extension de la navigation*. Em. Devroye, et Cia. Imprimeur du Roi, Bruxelles, Département des Travaux Publics.

VOIES (1880), *Voies navegables de la Belgique*, Ministére des Travaux Publics, Bruxelles, M. Weissenbruch, imprimeur du roi.

VRIES, J. de (1987), *La urbanización en Europa, 1500-1800*, Barcelona, Crítica.

WULLMS, Jannie (2012), *Propuesta de una edición crítica de José de Butrón y Mújica. Relación panegírica de la jornada de los señores, señor don Luis Méndez de Haro y señor cardenal Julio de Mazarino, a la conferencia de los Tratados de la Paz entre el católico Filipo Cuarto el Grande de España, y el cristianísimo Luis XIV de Francia, por Don José de Butrón y Mújica*.

YUN CASALILLA, Bartolomé (2001), "Manufacturas, mercado interior y redes urbanas: recesión, reajustes y rigideces", en José ALCALÁ-ZAMORA y Ernest BELENGUER (coords.), *Calderón de la Barca y la España del Barroco*, Madrid, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, pp. 111-128.

ZAMORA RODRÍGUEZ, Francisco Javier (2009a), "Livorno, la familia Silva y los Grunembergh en el entramado hispánico", en Manuel RIVERO RODRÍGUEZ (coord.), *Nobleza hispana, nobleza cristiana: la Orden de San Juan*, vol. 2, Madrid, Ediciones Polifemo, pp. 961-976.

ZAMORA RODRÍGUEZ, Francisco Javier (2009b), "La mujer del cónsul español en Livorno: María Antonia de Grunembergh", en Marcella AGLIETTI (coord.), *Nobildonne, monache e cavaliere dell'Ordine di Santo Stefano. Modelli e strategie femminili nella vita pubblica della Toscana granducale*, Pisa, Edizioni ETS, pp. 387-401.

ZAMORA RODRÍGUEZ, Francisco Javier (2011), "Génova y Livorno en la estructura imperial hispánica. La familia Gavi al frente del consulado genovés en Livorno", en Manuel HERRERO SÁNCHEZ, Yasmina Rocío Ben BEN YESSEF GARFIA, Carlo BITOSSI y Dino PUNCUH (coords.), *Génova y la monarquía hispánica (1528-1713)*, vol. 1, pp. 585-616.

VOLVER AL ÍNDICE

PUBLICACIONES

COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA

2015

ROMERO MUÑOZ, Dolores, *La navegación del Manzanares: el proyecto Grunenbergh.*

LOPERA, Antonio, *Arquitecturas flotantes.*

MUÑOZ CORBALÁN, Juan Miguel, *Jorge Próspero Verboom: ingeniero militar flamenco de la monarquía hispánica.*

LECCIONES JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA

2015

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro (ed.), *Ingenieros Arquitectos.*

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingenieros de la Ilustración.*

2014

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingenieros del Renacimiento.*

2013

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingeniería romana.*

OTRAS PUBLICACIONES

2014

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro y REVUELTA POL, Bernardo (eds.), *Una mirada ilustrada. Los puertos españoles de Mariano Sánchez.*

2013

CHACÓN BULNES, Juan Ignacio*, Submarino Peral: día a día de su construcción, funcionamiento y pruebas.*

2012

AGUILAR CIVERA, Inmaculada, *El discurso del ingeniero en el siglo XIX. Aportaciones a la historia de las obras públicas.*

CRESPO DELGADO, Daniel, *Árboles para una capital. Árboles en el Madrid de la Ilustración.*

2011

CASSINELLO, Pepa y REVUELTA POL, Bernardo (eds.), *Ildefonso Sánchez del Río Pisón: el ingenio de un legado.*

2010

CÁMARA MUÑOZ, ALICIA (ed.), *Leonardo Turriano, ingeniero del rey.*

CASSINELLO, Pepa (ed.), *Félix Candela. La conquista de la esbeltez.*

2009

CÓRDOBA DE LA LLAVE, Ricardo, *Ciencia y técnica monetarias en la España bajomedieval.*

NAVARRO VERA, José Ramón (ed.), *Pensar la ingeniería. Antología de textos de José Antonio Fernández Ordóñez.*

2008

RICART CABÚS, Alejandro, *Pirámides y obeliscos. Transporte y construcción: una hipótesis.*

GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio y NAVASCUÉS PALACIO, Pedro (eds.), *Ars Mechanicae. Ingeniería medieval en España.*

2006

MURRAY FANTOM, Glenn; IZAGA REINER, José María y SOLER VALENCIA, Jorge Miguel, *El Real Ingenio de la Moneda de Segovia. Maravilla tecnológica del siglo XVI.*

2005

GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio y VELÁZQUEZ SORIANO, Isabel, *Ingeniería romana en Hispania. Historia y técnicas constructivas.*

2001

NAVARRO VERA, José Ramón, *El puente moderno en España (1850-1950). La cultura técnica y estética de los ingenieros.*

1997

CAMPO Y FRANCÉS, Ángel del, *Semblanza iconográfica de Juanelo Turriano.*

1996/2009

Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas de Juanelo Turriano.

1995

MORENO, Roberto, *José Rodríguez de Losada. Vida y obra.*

VOLVER AL ÍNDICE